

(11)Publication number : 2003-330235  
(43)Date of publication of application : 19.11.2003

(21)Application number : 2002-139530 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
(22)Date of filing : 15.05.2002 (72)Inventor : NAKAZATO HIROSHI

[illegible]

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** In image formation equipment equipped with an image formation means to form an image on image support according to the image formation conditions beforehand set up using the developer, and an imprint means to imprint said image formed on said image support to an output media The criteria image beforehand set up on said image support by detection means to detect the image on said image support, and said image formation means is made to form. The image formation condition control means which adjusts setting out of said image formation conditions according to the result as which this criteria image was detected by said detection means, the off dot which carries out counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on said image support — counting — with a means said off dot — counting — with an addition means to integrate said number of off dots by which counting was carried out with the means Image formation equipment characterized by having an image formation conditional-control timing judging means to judge with the activation timing of said image formation condition control means when the integrated value computed by said addition means reaches the predetermined value set up beforehand.

**[Claim 2]** said off-dot — counting — a means with a 1st storage means to memorize the total number of pixels contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range corresponding to the magnitude of said output media It has a means, the on-dot which carries out counting of the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* formed on said image support — counting — Said image formation means extracts the total number of pixels corresponding to the image formation range of the image under formation on said image support from said 1st storage means, said on-dot from the extracted total number of pixels — counting — the image formation equipment according to claim 1 characterized by making into said number of off dots the value which subtracted said number of on-dots by which counting was carried out with the means.

**[Claim 3]** said off dot — counting — a means with a 2nd storage means to memorize the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on said image support It has a means, the on-dot which carries out counting of the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* formed on said image support — counting — until the image formation to said maximum image formation range on said image support by said image formation means is completed — said on-dot — counting — said number of on-dots by which counting was carried out with the means Image formation equipment according to claim 1 characterized by making into said number of off dots the value subtracted from said total number of pixels memorized by said 2nd storage means.

**[Claim 4]** It is image formation equipment according to claim 1 to 3 which is further equipped with the refresh control means which recovers the fatigue condition of said image formation means, and is characterized by performing said refresh control means in advance of activation of said image formation condition control means by forming a predetermined image on said image support.

**[Claim 5]** In the image formation approach which imprinted said image which formed the image according to the image formation conditions beforehand set up on image support using the developer, and was formed on said image support to the output media The image formation conditional-control process of adjusting setting out of said image formation conditions according to the result of having made forming the criteria image beforehand set up on said image support, and having detected this criteria image as the detection process which detects the image on said image support in said detection process, the off dot which carries out counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on said image support — counting — with a process said off dot — counting — with the addition process which integrates said

number of off dots by which counting was carried out in the process The image formation approach characterized by having the image formation conditional-control timing judging process judged to be the activation timing of said image formation conditional-control process when the integrated value computed in said addition process reaches the predetermined value set up beforehand.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image formation technique of electrophotography methods, such as a printer, a copying machine, and facsimile apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] Expose an electrified photo conductor with an exposure means conventionally, and an electrostatic latent image is formed in the photo conductor concerned. Make a toner adhere to this electrostatic latent image with a development means, and a toner image is formed. The image formation equipment of the electrophotography method which imprints this toner image to a transfer paper, and obtained the predetermined image is known, and it considers as the equipment which enables especially formation of a color picture. The image formation equipment which imprinted the secondary toner image which imprinted the primary toner image formed in the photo conductor to the medium transfer medium, and was imprinted by the medium transfer medium to the transfer paper is known. In case a color picture is formed, sequential formation of the toner image of two or more colors is carried out at a photo conductor, and he forms in a medium transfer medium the color toner image which the toner image of two or more colors piled up by imprinting the 1st order to a medium transfer medium for every formation of the toner image of each color, and is trying to obtain a color picture with this image formation equipment by imprinting the 2nd order of that color toner image to a transfer paper. In the image formation equipment which is not equipped with a medium transfer medium, only a photo conductor will have a function as image support, and, in addition to a photo conductor, a medium transfer medium will also have a function as image support with image formation equipment equipped with the medium transfer medium.

[0003] With such image formation equipment of an electrophotography method In order to make it the quality of the image obtained by the transfer paper not deteriorate conventionally As indicated by JP,7-111591,B for example, for every predetermined imprint number of sheets or predetermined operating time the criteria image set up beforehand — image support (the former equipment — a photo conductor —) Form in a medium transfer medium with the latter equipment, and the concentration of this criteria image is detected. It is made to perform the image formation conditional control which adjusts the set point of image formation conditions, such as primary imprint bias impressed to the electrification bias impressed to a photo conductor based on the detection result, the development bias impressed to a development counter, or a medium transfer medium.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, change of the optimal image formation conditions in image formation equipment In order to be influenced [ bigger ] to the consumption of a developer (toner), or the consumptive method than imprint number of sheets and the operating time, In performing an image formation conditional control uniformly for every predetermined imprint number of sheets or predetermined operating time like before The debasement of the transfer picture by an image formation conditional control not being performed was caused, and even when adjustment of the set point was unnecessary, there was a possibility that lowering of the throughput by an image formation conditional control being performed might be caused, until the above-mentioned imprint number of sheets and the operating time passed, even if adjustment of the set point was needed.

[0005] If this invention was made in view of the above, presumes the event of an image formation conditional control being needed in consideration of the consumption of a developer, or the consumptive method, and it reaches when [ the ] it presumes, it will aim at offering the image formation equipment and the approach that

image quality stability is high by judging with the activation timing of an image formation conditional control.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, invention according to claim 1 In image formation equipment equipped with an image formation means to form an image on image support according to the image formation conditions beforehand set up using the developer, and an imprint means to imprint said image formed on said image support to an output media The criteria image beforehand set up on said image support by detection means to detect the image on said image support, and said image formation means is made to form. The image formation condition control means which adjusts setting out of said image formation conditions according to the result as which this criteria image was detected by said detection means, the off dot which carries out counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on said image support — counting — with a means said off dot — counting — with an addition means to integrate said number of off dots by which counting was carried out with the means When the integrated value computed by said addition means reaches the predetermined value set up beforehand, it is characterized by having an image formation conditional-control timing judging means to judge with the activation timing of said image formation condition control means.

[0007] the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support according to this configuration — an off dot — counting — when counting is carried out by the means, this number of off dots by which counting was carried out is integrated by the addition means and the integrated value computed by this addition means reaches the predetermined value set up beforehand, it is judged with the activation timing of an image-formation condition control means by the image-formation conditional-control timing judging means. And if actuation of an image formation condition control means is performed, the criteria image beforehand set up on image support by the image formation means will be formed, and setting out of image formation conditions will be adjusted according to the result as which this criteria image was detected by the detection means.

[0008] It is integrating the number of off dots which is proportional to the amount of the developer which is not consumed mostly from a developer's deteriorating when a developer's is not consumed here, and an image formation conditional control being needed, and when presumption at the time of an image formation conditional control being needed is attained and the integrated value of the number of off dots reaches a predetermined value, it is judging with the activation timing of an image formation conditional control, and an image formation conditional control will be performed with sufficient timing.

[0009] In addition, \*\*\*\* formed on image support means the image which consists of a pixel in which it adheres to a developer in the image formed on image support. Therefore, pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support mean the pixel in which it does not adhere to a developer in the image formed on image support. Moreover, shortly after being judged with activation timing, you may perform, but while performing image formation of two or more sheets continuously, for example, after the image formation of a series of is completed, it may be made to perform actuation of an image formation condition control means.

[0010] moreover, said off-dot — counting — a means with a 1st storage means to memorize the total number of pixels contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range corresponding to the magnitude of said output media It has a means. the on-dot which carries out counting of the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* formed on said image support — counting — Said image formation means extracts the total number of pixels corresponding to the image formation range of the image under formation on said image support from said 1st storage means. said on-dot from the extracted total number of pixels — counting — good (claim 2), though the value which subtracted said number of on-dots by which counting was carried out with the means is made into said number of off dots.

[0011] the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* which the total number of pixels which is contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range corresponding to the magnitude of an output media according to this configuration is memorized by the 1st storage means, and is formed on image support — an on-dot — counting — counting is carried out by the means. And the total number of pixels corresponding to the image formation range of the image under formation on image support is extracted from the 1st storage means by the image formation means, the number of on-dots is subtracted from the total number of pixels, and the number of off dots is called for. It is carrying out counting of the number of on-dots, since it becomes a value mostly proportional to the consumption of a developer, the number, i.e., number of on-dots, of the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support, for example, it becomes possible to presume the consumption of a developer.

[0012] moreover, said off dot — counting — a means with a 2nd storage means to memorize the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on said image support It has a means. the on-dot which carries out counting of the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* formed on said image support — counting — until the image formation to said maximum image formation range on said image support by said image formation means is completed — said on-dot — counting — said number of on-dots by which counting was carried out with the means It is good though the value subtracted from said total number of pixels memorized by said 2nd storage means is made into said number of off dots (claim 3).

[0013] the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* which according to this configuration the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on image support is memorized by the 2nd storage means, and is formed on image support — an on-dot — counting — counting is carried out by the means. until the image formation to the maximum image formation range on the image support by the image formation means is completed here — an on-dot — counting — let the value by which the number of on-dots by which counting was carried out with the means was subtracted from the total number of pixels memorized by the 2nd storage means be the number of off dots. The number of pixels which constitutes \*\*\*\* formed on image support, i.e., the number of on-dots, is carrying out counting of the number of on-dots, since it becomes a value mostly proportional to the consumption of a developer, for example, it becomes possible to presume the consumption of a developer. Moreover, since the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on image support is used, even when the transfer paper of arbitration sizes, such as an envelope of non-standard-size size, is used as an output media, for example, the number of off dots serves as a value reflecting the amount of the developer which is not consumed.

[0014] Moreover, invention according to claim 4 is further equipped with the refresh control means which recovers the fatigue condition of said image formation means by forming a predetermined image on said image support, and said refresh control means is characterized by performing in advance of activation of said image formation condition control means.

[0015] An image formation means supplies a developer to a developing roller (development sleeve) from the container which holds a developer. In being a thing including the development means constituted so that thickness of the layer of the developer formed on a developing roller might be made regularity with a regulation blade Although a possibility that filming which is the phenomenon which the external additive and the developer itself of a developer fix on the front face of a developing roller or a regulation blade when the developer which piles up in the same part within a container, without being consumed increases may occur will increase if image formation with the above-mentioned low ratio continues According to the above-mentioned configuration, when a predetermined image is formed in image support of a refresh control means, forcible consumption of the developer will be carried out, stagnation of the developer within a container is canceled, and image quality degradation by generating of filming is beforehand prevented by this. Furthermore, since this refresh actuation is performed in advance of an image formation conditional control, an image formation conditional control can be performed in the condition with the more ideal condition of an image formation means.

[0016] Moreover, said image which invention according to claim 5 formed the image according to the image formation conditions beforehand set up on image support using the developer, and was formed on said image support is set to the image formation approach imprinted to the output media. The image formation conditional-control process of adjusting setting out of said image formation conditions according to the result of having made forming the criteria image beforehand set up on said image support, and having detected this criteria image as the detection process which detects the image on said image support in said detection process, the off dot which carries out counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on said image support — counting — with a process said off dot — counting — with the addition process which integrates said number of off dots by which counting was carried out in the process When the integrated value computed in said addition process reaches the predetermined value set up beforehand, it is characterized by having the image formation conditional-control timing judging process judged to be the activation timing of said image formation conditional-control process.

[0017] Counting is carried out in a process. the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support according to this configuration — an off dot — counting — This number of off dots by which counting was carried out is integrated in an addition process, and when the integrated value computed in this addition process reaches the predetermined value set up beforehand, in an

image formation conditional-control timing judging process, it is judged with the activation timing of an image formation conditional-control process. And if actuation of an image formation conditional-control process is performed, the criteria image set up beforehand will be formed on image support, and setting out of image formation conditions will be adjusted according to the result as which this criteria image was detected in the detection process.

[0018] It is integrating the number of off dots which is proportional to the amount of the developer which is not consumed mostly from a developer's deteriorating when a developer's is not consumed here, and an image formation conditional control being needed, and when presumption at the time of an image formation conditional control being needed is attained and the integrated value of the number of off dots reaches a predetermined value, it is judging with the activation timing of an image formation conditional control, and an image formation conditional control will be performed with sufficient timing.

[0019] In addition, \*\*\*\* formed on image support means the image which consists of a pixel in which it adheres to a developer in the image formed on image support. Therefore, pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support mean the pixel in which it does not adhere to a developer in the image formed on image support. Moreover, shortly after being judged with activation timing, you may perform, but while performing image formation of two or more sheets continuously, for example, after the image formation of a series of is completed, it may be made to perform actuation of an image formation conditional-control process.

[0020]

[Embodiment of the Invention] (The 1st operation gestalt) With reference to drawing 1 - drawing 3 R> 3, the configuration of the printer which is the 1st operation gestalt of the image formation equipment concerning this invention is explained first. Drawing in which drawing 1 shows the internal configuration of this printer, the block diagram in which drawing 2 shows the electric configuration of this printer, and drawing 3 are the development views of a medium imprint belt.

[0021] This printer piles up the toner of four colors of yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), and black (K), and a full color image is formed or it forms a monochrome image only using the toner of black (K). According to the control signal from this main control section 100, the engine control section 110 will control each part of the engine section 1, and this printer will carry out the printout of the image corresponding to the above-mentioned picture signal to the transfer paper 4 conveyed from the sheet paper cassette 3 arranged under the body 2 of equipment, if the printing command signal which includes a picture signal from external devices, such as a host computer, is given to the main control section 100.

[0022] The above-mentioned engine section 1 is equipped with the photo conductor unit 10, the rotary development section 20, the medium imprint unit 30, the fixation unit 40, and the exposure unit 50. This photo conductor unit 10 is equipped with a photo conductor 11, a live part 12, and the cleaning section 13. The rotary development section 20 Yellow development unit 2Y in which the yellow toner was held, Magenta development unit 2M in which the Magenta toner was held, It has black development unit 2K in which cyanogen development unit 2C in which the cyanogen toner was held, and a black toner were held. The medium imprint unit 30 It has the medium imprint belt 31, the vertical-synchronization sensor 32, the belt cleaner 33, the 34 or secondary gate roller pair imprint roller 35, the motor 36 for photo conductor actuation, etc. The seven above-mentioned units 10, 2Y, 2M, 2C, 2K, 30, and 40 are constituted free [ attachment and detachment ] to the body 2 of equipment, respectively.

[0023] This printer forms in the medium imprint belt 31 the criteria image for un-imprinting set up beforehand, detects the concentration of that criteria image, and performs the image formation conditional control which adjusts the set point of image formation conditions based on that detection result. Although it should be carried out when judged with this image formation conditional control having changed, so that the process condition of image formation needed readjustment, degradation of the toner in the condition, especially each development units 2Y, 2M, 2C, and 2K of the rotary development section 20 has the largest effect on change of the process condition of that image formation. The front face of a toner is deleted and an electrification property changes, so that it is always rubbed within the development unit and the time amount becomes long, in order that it may hold a required charge, in case a toner develops an electrostatic latent image. That is, the degradation will progress, so that long duration friction continues being carried out within the development units 2Y, 2M, and 2C and 2K, without presenting development with a toner.

[0024] Therefore, the degradation degree of a toner can be presumed by getting to know the amount of toners with which development is not presented. Then, this printer presumes the degradation degree of a toner in counting and integrating the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which



constitutes \*\*\*\*, and if that integrated value reaches the predetermined value set up beforehand, he is trying to judge it to be the activation timing of an image formation conditional control so that it may mention later.

[0025] The photo conductor 11 of the photo conductor unit 10 is in the condition that the body 2 of equipment was equipped with the seven above-mentioned units 10, 2Y, 2M, 2C, 2K, 30, and 40, and rotates in the direction of an arrow head 5 by the motor 36 for photo conductor actuation, it is in contact with the medium imprint belt 31, and this contact location is set as the primary imprint sections 14. Around this photo conductor 11, a live part 12, the rotary development section 20, and the cleaning section 13 are arranged along that hand of cut 5, respectively.

[0026] A live part 12 is equipped with the wire electrode with which the predetermined high tension generated by the electrification bias generation circuit 114 is impressed, for example, by corona discharge, is charged in homogeneity in the peripheral face of a photo conductor 11, and has a function as an electrification means. The live part 12 in the hand of cut 5 of a photo conductor 11 is the upstream immediately, and the cleaning section 13 is arranged at the downstream of the primary imprint sections 14, fails to scratch the toner which remains to the peripheral face of a photo conductor 11 after the primary imprint of the toner image from the photo conductor 11 to the medium imprint belt 31 by the cleaning blade, and cleans the front face of a photo conductor 11.

[0027] The exposure unit 50 is equipped with the laser light source 51 which consists of semiconductor laser, the polygon mirror 52 which reflects the laser beam from this laser light source 51, the polygon motor 53 which carries out revolution actuation of this polygon mirror 52, the lens section 54 which converges the laser beam reflected by the polygon mirror 52, two or more reflective mirrors 55, the horizontal synchronization sensor 56, etc. The laser beam 57 which was reflected by the polygon mirror 52 and injected through the lens section 54 and the reflective mirror 55 is scanned in the front face of a photo conductor 11 to a main scanning direction (it is a vertical direction to the space of drawing 1), and forms the electrostatic latent image corresponding to a picture signal in the front face of a photo conductor 11. At this time, the synchronizing signal in a main scanning direction, i.e., a Horizontal Synchronizing signal, is obtained by the horizontal synchronization sensor 56.

[0028] that to which the polygon motor 53 carries out revolution actuation of the polygon mirror 52 with the rotational speed set up beforehand, for example, 30,000rpm, (revolution per minute) at a high speed -- it is -- for example, an oil bearing -- a high speed -- it has a pivotable configuration, and if actuation is started and rotational speed reaches the above-mentioned setting-out rotational speed, a ready signal is sent out to CPU111. The exposure unit 50 has a function as an exposure means.

[0029] The rotary development section 20 makes the toner of each color adhere to the above-mentioned electrostatic latent image, and develops it. Yellow development unit 2Y of the rotary development section 20, Magenta development unit 2M, Cyanogen development unit 2C and black development unit 2K are prepared in the shaft center free [ a revolution ]. these development units 2Y, 2M, 2C, and 2K are arranged movable in two or more locations decided beforehand -- having -- a photo conductor. 11 -- receiving -- the contact location of developing rollers (development sleeve) 20Y, 20M, 20C, and 20K, and alienation -- it is arranged selectively in a location. And the development bias which superimposed the alternating current component on the dc component or the dc component is impressed by the development bias generation circuit 115, and the front face of a photo conductor 11 adheres to the toner of the color concerned from the development unit which is in a contact location to a photo conductor 11. The rotary development section 20 (development units 2Y, 2M, 2C, and 2K) has a function as a development means.

[0030] Tension roller 31A, driving roller 31B, tension roller 31C, and follower roller 31D are built over the medium imprint belt 31 of the medium imprint unit 30. Tension roller 31A is for making the medium imprint belt 31 contact a photo conductor 11 certainly. Revolution actuation of the driving roller 31B is carried out with a photo conductor 11 by the motor 36 for photo conductor actuation.

[0031] This medium imprint belt 31 consists of an endless belt with which the rectangular sheet object was joined together and formed at the joint 71 mostly, as shown in drawing 3. In drawing 3, an arrow head 72 shows a revolution driving direction, and the arrow head 73 shows the direction of a revolving shaft.

[0032] This medium imprint belt 31 has the imprint keepout area 75 and the imprint authorization field 76 while having the height 74 prepared in the end side (the inside of drawing 3, on) of the direction 73 of a revolving shaft. the imprint keepout area 75 -- the both sides of a joint 71 -- it is set as the other end in the range of a predetermined dimension covering the direction 73 of a revolving shaft from the end, respectively. The imprint authorization fields 76 are fields other than imprint keepout area 75, it is set as the field of the rectangle except the end section and the other end of the direction 73 of a revolving shaft, and the primary toner image is

imprinted by this imprint authorization field 76.

[0033] As shown in drawing 3 (A), in the imprint authorization field 76, the imprint of the toner image 77 of A3 seal size which becomes the revolution driving direction 72 with the direction of a long side is attained. Moreover, as shown in drawing 3 (B), division setting out of the imprint authorization field 76 is carried out to two sub fields 76A and 76B, and the two-sheet imprint of toner images, such as below A4 size, for example, A4, that becomes the revolution driving direction 72 with the direction of a shorter side by round of the medium imprint belt 31, A5, and B5 size, is attained. In addition, drawing 3 (B) shows the toner image 78 of A4 size.

[0034] Thus, the imprint authorization field 76 has larger size than A3 seal of the direction of a long side in the revolution driving direction 72, and has become the maximum image formation range which this imprint authorization field 76 can form in the medium imprint belt 31.

[0035] The vertical-synchronization sensor 32 is arranged at the end side of the direction 73 of a revolving shaft of the medium imprint belt 31 which consists of a photo interrupter which has the light-emitting part (for example, LED) and light sensing portion (for example, photodiode) by which opposite arrangement was carried out, and rotates, detects passage of a height 74, and outputs a detecting signal. The detecting signal outputted from this vertical-synchronization sensor 32 is used as a Vertical Synchronizing signal used as the criteria of the image formation control by the engine control section 110. This vertical-synchronization sensor 32 reduces the effect by bending of the medium imprint belt 31 or shake, is stabilized and enables it to be arranged near the follower roller 31D and to detect a height 74 by this.

[0036] a belt cleaner 33 — the disjunction clutch for cleaners — the contact condition (the inside of drawing 1 , continuous line) to the medium imprint belt 31, and alienation — the condition (the inside of drawing 1 , broken line) was arranged switchable, and fails to scratch the residual toner on the medium imprint belt 31 in the state of contact. Contact and alienation of this belt cleaner 33 are performed to the imprint keepout area 75 of the medium imprint belt 31.

[0037] The driving force of the motor 60 for conveyance system actuation is transmitted by ON of a gate clutch, and revolution actuation of gate roller pair 34 is carried out. the secondary imprint roller 35 — the disjunction clutch for secondary imprint rollers — the contact condition (the inside of drawing 1 , continuous line) to the medium imprint belt 31, and alienation — a condition (the inside of drawing 1 , broken line) is switched. The predetermined secondary imprint bias generated by the secondary imprint bias generation circuit 117 where the medium imprint belt 31 is contacted is impressed, this secondary imprint roller 35 makes a transfer paper 4 imprint the secondary toner image on the medium imprint belt 31, conveying a transfer paper 4, and the contact location concerned is set as the secondary imprint sections 37.

[0038] The roller-like bias impression member 38 is in contact with the medium imprint belt 31, and the predetermined primary imprint bias generated by the primary imprint bias generation circuit 116 is impressed to this bias impression member 38. And the primary toner image on a photo conductor 11 will be imprinted by the medium imprint belt 31 by this primary imprint bias.

[0039] A transfer paper 4 corresponds to an output media, a live part 12, the exposure unit 50, the electrification bias generation circuit 114, the rotary development section 20, the development bias generation circuit 115, and the 38 or primary bias impression member imprint bias generation circuit 116 correspond to an image formation means, the medium imprint belt 31 corresponds to image support, and the 35 or secondary secondary imprint roller imprint bias generation circuit 117 corresponds to an imprint means.

[0040] The fixation unit 40 being equipped with a heating roller 41 and the application-of-pressure roller 42, and conveying a transfer paper 4 with rollers 41 and 42, it carries out heating fusion of the toner on a transfer paper 4, is fixed to the transfer paper 4 concerned, and has a function as a fixation means.

[0041] the upper part from the head (the inside of drawing 1 , right end) of a sheet paper cassette 3 — going — the half moon-like pickup roller 61 and a feed roller pair — 62 arranges — having — the 34 or secondary gate roller pair imprint roller 35 and the fixation unit 40 — inserting — further — a conveyance roller pair — 63 and a blowdown roller pair — 64 is arranged and the conveyance way (the inside of drawing 1 , alternate long and short dash line) of a transfer paper 4 is formed of these.

[0042] A pickup roller 61 is driven by the pickup solenoid. the heating roller 41 of the 34 or secondary feed roller pair pair [ 62 and gate roller ] imprint roller 35 and the fixation unit 40, and a conveyance roller pair — 63 and a blowdown roller pair — 64 is connected with the same motor 60 for conveyance system actuation through the driving force transfer device, respectively. If the motor 60 for conveyance system actuation reaches a predetermined rotational speed, it will output a ready signal. and a feed roller pair — the driving force of the motor 60 for conveyance system actuation is transmitted by ON of a feed clutch, and revolution actuation of 62

is carried out. a transfer paper 4 — a blowdown roller pair — it is discharged by the delivery unit 6 prepared in the upper part of the body 2 of equipment by 64.

[0043] The actuation display panel 7 is arranged in the top face of the body 2 of equipment. This actuation display panel 7 is equipped with the display which consists of a liquid crystal display, for example while it is equipped with two or more actuation keys.

[0044] The engine section 1 of the body 2 of equipment is equipped with the patch sensor 8 arranged in the location which counters further the part twisted around follower roller 31D of the medium imprint belt 31. This patch sensor 8 consists of a reflective mold photosensor which has the light-emitting part (for example, infrared rays LED) and light sensing portion (for example, photodiode) which were located in a line, for example and have been arranged, receives the reflected light of the light injected towards the criteria image formed in the medium imprint belt 31 from the light-emitting part, and sends out the light-receiving signal according to the concentration of the criteria image concerned to the engine control section 110.

[0045] The main control section 100 is equipped with the image memory 103 for memorizing the picture signal given through the interface 102 which delivers and receives a control signal, and this interface 102 between CPU101 and the external device. If a printing command signal including a picture signal is received through an interface 102 from an external device, CPU101 is changed into the job data of a format suitable for directions of the engine section 1 of operation, and is sent out to the engine control section 110.

[0046] The engine control section 110 is equipped with CPU111, ROM112, RAM113, etc. ROM112 memorizes the control program of CPU111 etc., RAM113 memorizes temporarily the result of an operation by control data and CPU111 of the engine section 1 etc., and CPU111 stores in RAM113 the data about the picture signal sent from the external device through CPU101.

[0047] CPU111 receives the reception and horizontal synchronization sensor 56 to Horizontal Synchronizing signal Hsync light-receiving [ Vertical Synchronizing signal Vsync ]-signal according to the concentration of the patch sensor 8 to reception and a criteria image from the vertical-synchronization sensor 32 as an input signal from the engine section 1. And CPU111 controls actuation of each part of the engine section 1 based on these input signals and control programs.

[0048] That is, CPU111 sends out a control signal to the motorised circuit which drives the motor 36 for photo conductor actuation, and synchronizes and carries out revolution actuation of a photo conductor 11 and the medium imprint belt 31. Moreover, CPU111 sends out a control signal to the motorised circuit which drives the motor 60 for conveyance system actuation, controls conveyance of the transfer paper 4 from a sheet paper cassette 3, and conveys a transfer paper 4 at the same rate as the peripheral speed S1 of the medium imprint belt 31.

[0049] Moreover, CPU111 sends out a control signal to the electrification bias generation circuit 114, and controls impression of the electrification bias by the live part 12. Moreover, CPU111 controls actuation of each part, such as the development units 2Y, 2M, 2C, and 2K of the rotary development section 20, while it sends out a control signal to the development bias generation circuit 115 and controls impression of development bias. Moreover, CPU111 sends out a control signal to the disjunction clutch actuation circuit (graphic display abbreviation) which drives each disjunction clutch, and controls alienation and contact of the belt cleaner 33 to the medium imprint belt 31, and the secondary imprint roller 35.

[0050] Moreover, CPU111 sends out a control signal to the secondary imprint bias generation circuit 117 which generates the primary imprint bias generation circuit 116 and secondary imprint bias which generate primary imprint bias, and controls impression of the primary imprint bias to the bias impression member 38, and impression of the secondary imprint bias to the secondary imprint roller 35. Moreover, CPU111 controls the content of a display of the display while receiving the content of actuation over the actuation key of the actuation display panel 7.

[0051] Moreover, CPU111 generates write-in pixel data according to the picture signal sent from an external device through CPU101, and sends them out to a laser light source 51 through the dot counter 118 by making this generated write-in pixel data into a control signal.

[0052] This dot counter 118 is the logical circuit which carries out counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel to which a toner adheres among the write-in pixel data sent to a laser light source 51 from CPU111 on real time, and counts all the numbers of off dots regardless of a color with this operation gestalt. The above-mentioned write-in pixel data will form the electrostatic latent image of a photo conductor 11, the toner image (\*\*\*\*) will be formed based on this electrostatic latent image, and the number of off dots by which counting is carried out with the dot counter 118 will express the number of pixels other than

the pixel which constitutes the \*\*\*\* concerned.

[0053] Moreover, CPU111 adds the number of off-dots to the predetermined memory area of RAM113, whenever formation of one toner images (for example, Y toner image, C toner image, etc.) is completed and the number of off-dots by the dot counter 118 is decided, and it is made to memorize. That is, CPU111 integrates the number of off dots, and stores the integrated value in RAM113.

[0054] Moreover, CPU111 makes the criteria image set up beforehand form on the medium imprint belt 31, performs the image-formation conditional control which adjusts the set point of image formation conditions based on the detection result of having detected this criteria image by the patch sensor 8, if the above-mentioned integrated value N reaches the predetermined value N1 set up beforehand, will be judged to be the activation timing of the above-mentioned image formation conditional control, and will set an image-formation conditional-control flag.

[0055] Moreover, it judges with CPU111 permitting activation, if it does not judge whether activation of an image formation conditional control is permitted and the printing command signal is not inputted from an external device. And if it judges with execute permission, the above-mentioned image formation conditional control will be performed. CPU111 will reset the above-mentioned integrated value N to  $N = 0$ , if an image formation conditional control is performed.

[0056] The image with which the above-mentioned criteria image consists of the poor image and line drawing image of the concentration to which the field (patch) which has a predetermined configuration in predetermined size was beforehand set with the toner of the color which were put in order and was beforehand set as each patch is formed. [ two or more ] The above-mentioned image formation conditions are for example, electrification bias, development bias, and primary imprint bias with this operation gestalt.

[0057] the patch sensor 8 — a detection means — corresponding — the dot counter 118 — an off dot — counting — corresponding to a means, CPU111 corresponds to an image formation condition control means, an addition means, and an image formation conditional-control timing judging means.

[0058] Moreover, although ROM112 and RAM113 constitute the memory section, this memory section may adopt the memory of EEPROM or other gestalten. Since it is necessary to memorize the integrated value of the number of off dots stored in RAM113 even if a power source is turned OFF, it should just be equipped with the backup power supply, for example. Moreover, you may make it store the above-mentioned integrated value in nonvolatile memory, such as EEPROM, for example, and a backup power supply becomes unnecessary in this case.

[0059] Next, actuation of this printer is explained with reference to drawing\_4 . Drawing 4 is a timing chart which shows time amount change of the condition of each part of the engine section 1.

[0060] If the printing command signal which includes a picture signal from external devices, such as a host computer, is given to the main control section 100, according to the control signal from this main control section 100, the engine control section 110 will start actuation of each part of the engine section 1. When not in agreement with the size the size of the transfer paper 4 currently loaded into the sheet paper cassette 3 is instructed to be with the printing command signal at this time, the message which urges exchange of a sheet paper cassette to the actuation display panel 7 is displayed. In addition, although considered as the printer equipped with one sheet paper cassette 3 in drawing 1 , what was not restricted to this but was equipped with two or more sheet paper cassettes may be used.

[0061] When in agreement (or the cassette which holds the transfer paper 4 of the size directed with the printing command signal in the inside of two or more sheet paper cassettes is contained) with the size the size of the transfer paper 4 currently loaded into the sheet paper cassette 3 is instructed to be with the printing command signal, as shown in drawing 4 , the motor 60 for conveyance system actuation is first turned ON at time of day  $t_1$ . Then, if a ready signal is outputted to time of day  $t_2$  from the motor 60 for conveyance system actuation, while actuation of the motor 36 for photo conductor actuation will be started, the medium imprint belt 31 will drive with the predetermined peripheral speed  $S_1$  and Vertical Synchronizing signal  $V_{sync}$  will be outputted periodically, actuation of the polygon motor 53 is started. And if a ready signal is outputted to time of day  $t_3$  from the polygon motor 53 It is effectively received from following Vertical Synchronizing signal  $V_{sync}$ , and the front face of a photo conductor 11 is charged in homogeneity by the live part 12. The electrostatic latent image according to the above-mentioned picture signal is formed in the front face of the photo conductor 11 of the laser beam 57 from the exposure unit 50. This electrostatic latent image is developed by the rotary development section 20, a toner image is formed, and the 1st order of this toner image is imprinted on the medium imprint belt 31 in the primary imprint sections 14.

[0062] That is, the medium imprint belt 31 rotates by actuation of the motor 36 for photo conductor actuation, and Vertical Synchronizing signal Vsync is outputted to time of day t4, t5, t6, and t7, respectively. Development bias is turned ON, while the image demand signal Vreq is outputted after predetermined time T1 from the falling event of each Vertical Synchronizing signal Vsync and formation of the electrostatic latent image corresponding to a picture signal is started in response to falling of this image demand signal Vreq.

[0063] and the time of day t4, t5, t6, and t — the development unit of the rotary development section 20 is switched for every seven, and the toner image of each color is formed in a photo conductor 11, and is imprinted by the primary medium imprint belt 31 one by one. during this period — the secondary imprint roller 35 — the medium imprint belt 31 — receiving — alienation — since it is in a condition, the toner image of each color is piled up on the medium imprint belt 31. Development bias is turned OFF after the predetermined time T2 beforehand decided with transfer paper size from the falling event of each Vertical Synchronizing signal Vsync of time of day t4, t5, t6, and t7. By this, the toner images Y, C, M, and K put on the imprint authorization field 76 of the medium imprint belt 31.

[0064] on the other hand, the transfer paper 4 of the maximum upper layer of the transfer paper bundle by which the laminating is carried out to the sheet paper cassette 3 takes out with a pickup roller 61 — having — a feed roller pair — it conveys at a predetermined rate by 62 — having — a gate roller pair — nip is carried out to 34. and timing is doubled with the toner image on the medium imprint belt 31, and a gate clutch turns ON — having — a gate roller pair — a transfer paper 4 is conveyed towards the secondary [ 34 to ] imprint section 37.

[0065] And the disjunction clutch for secondary imprint rollers is turned ON after predetermined time from the time of day t8 which it is at the falling event of Vertical Synchronizing signal Vsync, and the secondary imprint roller 35 contacts the medium imprint belt 31, then impression of the secondary imprint bias from the imprint bias generation circuit 116 to the secondary imprint roller 35 is turned ON at the time of day t9 after predetermined time from time of day t8. The color toner image which the toner images Y, C, M, and K currently imprinted by the primary imprint authorization field 76 of the medium imprint belt 31 piled up by this is imprinted by the transfer paper 4.

[0066] A gate clutch is made the OFF after taking out of a transfer paper 4, and impression time amount T3 of secondary imprint bias is beforehand set up according to the size of a transfer paper 4. After impression of secondary imprint bias is turned OFF, the disjunction clutch for secondary imprint rollers is turned ON, and the secondary imprint roller 35 estranges from the medium imprint belt 31. And in the fixation unit 40, a toner image is fixed to the transfer paper 4 concerned, a transfer paper 4 being conveyed. a transfer paper 4 — further — a conveyance roller pair — it conveys by 63 — having — a blowdown roller pair — it is discharged by 64 at a delivery unit 6.

[0067] After image formation termination, if the following printing command signal is not inputted, a live part 12 is turned OFF at the time of day t10 which it is at the falling event of Vertical Synchronizing signal Vsync, and primary imprint bias is turned OFF after predetermined time from time of day t10. Subsequently The motor 36 for photo conductor actuation starts a slowdown at the time of day t11 after predetermined time from time of day t10, and while a laser light source 51 is turned OFF at the time of day t12 which the motor 36 for photo conductor actuation stopped, the motor 60 for conveyance system actuation is turned OFF. And the polygon motor 53 is turned OFF at the time of day t13 after standby-time T four (this operation gestalt for example, T-four= 30 seconds) beforehand set up from time of day t12.

[0068] Next, the addition of the number of off-dots is explained with reference to drawing 5. Drawing 5 is a timing chart which shows addition timing.

[0069] Since the dot counter 118 carries out counting of the number of off dots on real time in case write-in pixel data are sent to a laser light source 51 from CPU111, it decides enumerated data to the timing which the writing of one toner image ends. Therefore, addition by CPU111 of the number of off-dots is performed for every termination of each picture signals Y1, C1, M1, and K1 which constitute a color picture, and each picture signals K2 and K3 which constitute a monochrome image. And in the example of drawing 5, when a picture signal K3 is completed and the number of off-dots is integrated, the integrated value has reached the predetermined value N1, and it will be judged with the activation timing of an image formation conditional control at this event.

[0070] Next, with reference to drawing 6, the addition procedure of the number of off-dots is explained. Drawing 6 is a flow chart which shows this procedure.

[0071] First, the integrated value N of the number of off-dots stored in the predetermined field of RAM113 is reset by N= 0 (#10), and if it is distinguished whether the enumerated data of the dot counter 118 were decided (#12) and it subsequently is not decided (it is NO at #12), it stands by until enumerated data are decided, as

above-mentioned drawing 5 explained.

[0072] If the enumerated data of the dot counter 118 are decided (it is YES at #12), addition of the number of off dots will be performed (#14). And subsequently It is distinguished whether the integrated value N is one or more predetermined values N (#16). If it is  $N < N1$  (it is NO at #16), if it is return and  $N \geq N1$  (it is YES at #16), it will judge to #12 with the activation timing of an image formation conditional control, an image formation conditional-control flag will be set to them (#18), and it will return to them #10.

[0073] And when it is in the condition that the image formation conditional-control flag was set, for example, the printing command signal is not inputted and activation of an image formation conditional control is permitted, actuation of each part of the engine section 1 will be controlled by CPU111, and the above-mentioned image formation conditional control will be performed.

[0074] Next, with reference to drawing 7, an example of an image formation conditional-control period is explained. Drawing 7 is drawing showing an example of the relation of the number-of-sheets spacing and the number of off-dots per sheet (pixel ratio) which are judged to be the activation timing of the image formation conditional control when continuing forming the image of A4 size.

[0075] This printer shall be judged to be the activation timing of an image formation conditional control, if resolution is 600DPI (dot per inch) and the integrated value of the number of off dots amounts to 3,500 million dots. That is, the total number of pixels contained in A4 size is about 35 million dots, and is the above-mentioned predetermined value  $N1 = 3,500$  million.

[0076] Here, since image size is being fixed to A4, as shown in drawing 7, the number of off-dots and pixel ratio per sheet support 1 to 1. However, they are pixel ratio = (the total number of number of pixels-off dots) / the total number of pixels. That is, the number of off dots of 0% of pixel ratios (blank paper) is 35 million dots, and amounts to 3,500 million dots in 100 sheets, for example. Moreover, the number of off dots of 60% of pixel ratios is 14 million dots, and amounts to 3,500 million dots in 250 sheets. In addition, with this operation gestalt, since the number of off dots is 0 when the image of 100% of pixel ratios (poor image) continues being formed, an image formation conditional control will be performed.

[0077] According to the 1st operation gestalt, counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* is carried out with the dot counter 118. Thus, by CPU111 Since it will have judged with the activation timing of an image formation conditional control if the number of off dots is integrated and the integrated value N reaches the predetermined value N1 Since the integrated value of the number of off-dots which can presume degradation of a toner is used, the image formation conditional control which is needed when degradation of a toner progresses can be performed with sufficient timing.

[0078] Moreover, according to the 1st operation gestalt, since he is trying to count the number of off-dots of all colors, memory space required to store in RAM113 compared with the case where it counts and memorizes for every color is reducible.

[0079] (The 2nd operation gestalt) Next, the 2nd operation gestalt of the image formation equipment concerning this invention is explained. The internal configuration and electric configuration of a printer of the 2nd operation gestalt are the same as that of the 1st operation gestalt, and since only a part of functions and actuation differ from each other, the different point is explained.

[0080] In this 2nd operation gestalt, the dot counter 118 is the logical circuit which carries out counting of the number of on-dots which is the number of pixels with which it adheres to a toner among the write-in pixel data sent to a laser light source 51 from CPU111 on real time, and counts all the numbers of on-dots regardless of a color with this operation gestalt. The number of on-dots by which counting is carried out with this dot counter 118 will express the number of the pixels which constitute \*\*\*\*. Moreover, ROM112 has memorized the total number of pixels contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range on the medium imprint belt 31 corresponding to the magnitude of a transfer paper 4 as a reference value.

[0081] Moreover, CPU111 judges the size of the image formed on the medium imprint belt 31 based on the job data from the main control section 100, and extracts the total number of pixels corresponding to the size from ROM112. And CPU111 is added to the predetermined memory area of RAM113, and is made to memorize by making into the number of off-dots difference which subtracted the number of on-dots from the total number of pixels corresponding to the size concerned whenever one image formation is completed and the enumerated data by the dot counter 118 are decided. By this, CPU111 integrates the number of off-dots for every image formation, and stores the integrated value in RAM113. In addition, the event of job data being inputted from the main control section 100 is sufficient as the timing extraction of the total number of pixels from ROM112, and the event of the enumerated data of the dot counter 118 being decided is sufficient as it.

[0082] the 2nd operation gestalt — ROM112 — the 1st storage means — corresponding — the dot counter 118 — an on-dot — counting — a means — corresponding — ROM112, the dot counter 118, and CPU111 — an off dot — counting — a means is constituted.

[0083] Next, with reference to drawing 8, the addition of the number of off-dots in the 2nd operation gestalt is explained. Drawing 8 is a timing chart which shows addition timing.

[0084] Since the dot counter 118 carries out counting of the number of on-dots on real time in case write-in pixel data are sent to a laser light source 51 from CPU111, it decides enumerated data to the timing which the writing of one toner image ends.

[0085] In the example of drawing 8, Vertical Synchronizing signal Vsync is outputted to time of day t1, t4, and t6 by the revolution of the medium imprint belt 31, two monochrome images of A4 size are formed in a round from time of day t1, one monochrome image of A3 size is formed in a round from time of day t4, and two monochrome images of B5 size are formed in a round from time of day t6.

[0086] And if the number of off dots by which the number of on-dots was subtracted from the reference value (the total number of pixels) of A4 size, respectively when enumerated data were decided at time of day t2 and t3 is integrated by the integrated value and enumerated data are decided at time of day t5 If the number of off dots by which the number of on-dots was subtracted from the reference value of A3 size is integrated by the integrated value and enumerated data are decided at time of day t7 and t8, the number of off dots by which the number of on-dots was subtracted from the reference value of B5 size, respectively will be integrated by the integrated value.

[0087] And the integrated value has reached the predetermined value N1 by addition in time of day t8, and it will be judged with the activation timing of an image formation conditional control at this event.

[0088] Next, with reference to drawing 9, the addition procedure of the number of off-dots in the 2nd operation gestalt is explained. Drawing 9 is a flow chart which shows this procedure.

[0089] First, the integrated value N of the number of off-dots stored in the predetermined field of RAM113 is reset by N= 0 (#20), and if it is distinguished whether the enumerated data of the dot counter 118 were decided (#22) and it subsequently is not decided (it is NO at #22), it stands by until enumerated data are decided, as above-mentioned drawing 8 explained.

[0090] And if the enumerated data of the dot counter 118 are decided (it is YES at #22), image size will be judged based on job data (#24), and the reference value corresponding to this size will be chosen (#26).

[0091] Addition of the number of off dots is performed by integrating (the number of reference-value-on-dots) (#28). Subsequently, subsequently It is distinguished whether the integrated value N is one or more predetermined values N (#30). If it is  $N < N1$  (it is NO at #30), if it is return and  $N \geq N1$  (it is YES at #30), it will judge to #22 with the activation timing of an image formation conditional control, an image formation conditional-control flag will be set to them (#32), and it will return to them #20.

[0092] According to the 2nd operation gestalt, counting of the number of on-dots which is the number of pixels with which it adheres to a toner is carried out with the dot counter 118. Thus, by CPU111 Since it will have judged with the activation timing of an image formation conditional control if the value which subtracted the number of on-dots from the total number of pixels (reference value) contained in the image size concerned is integrated as the number of off dots and the integrated value N reaches the predetermined value N1 Since the integrated value of the number of off-dots which can presume degradation of a toner is used, the image formation conditional control which is needed when degradation of a toner progresses can be performed with sufficient timing.

[0093] Moreover, since counting of the number of pixels which adheres to a toner with the dot counter 118 is carried out, the dot counter 118 can be used also [ applications / of presuming toner consumption / other ].

[0094] (The 3rd operation gestalt) Next, the 3rd operation gestalt of the image formation equipment concerning this invention is explained. The internal configuration and electric configuration of a printer of the 3rd operation gestalt are the same as that of the 1st operation gestalt, and since only a part of functions and actuation differ from each other, the different point is explained.

[0095] In this 3rd operation gestalt, the dot counter 118 is the logical circuit which carries out counting of the number of on-dots which is the number of pixels with which it adheres to a toner like the 2nd operation gestalt among the write-in pixel data sent to a laser light source 51 from CPU111 on real time, and counts all the numbers of on-dots regardless of a color with this operation gestalt.

[0096] Moreover, ROM112 has memorized the total number of pixels contained as a reference value in the maximum image formation range (this operation gestalt imprint authorization field 76) which can be formed by



round of the medium imprint belt 31. And CPU111 makes the value which subtracted the number of on-dots from this total number of pixels the number of off dots.

[0097] the 3rd operation gestalt -- ROM112 -- the 2nd account <DP N=0011> \*\*\*\*\* -- corresponding -- the dot counter 118 -- an on-dot -- counting -- a means -- corresponding -- ROM112, the dot counter 118, and CPU111 -- an off dot -- counting -- a means is constituted.

[0098] Next, with reference to drawing 10, the addition of the number of off-dots in the 3rd operation gestalt is explained. Drawing 10 is a timing chart which shows addition timing.

[0099] Since the dot counter 118 carries out counting of the number of on-dots on real time in case write-in pixel data are sent to a laser light source 51 from CPU111, it decides enumerated data to the timing which the writing of one toner image ends.

[0100] In the example of drawing 10, Vertical Synchronizing signal Vsync is outputted to time of day t1, t4, t6, and t9 by the revolution of the medium imprint belt 31. Two monochrome images of A4 size are formed in a round from time of day t1, one monochrome image of A3 size is formed in a round from time of day t4, and two monochrome images of A4 size are formed in a round from time of day t6.

[0101] And if a reference value is integrated by the integrated value synchronizing with Vertical Synchronizing signal Vsync of time of day t1 and enumerated data are decided at time of day t2 and t3 If the number of on-dots is subtracted, respectively, a reference value is integrated by the integrated value synchronizing with Vertical Synchronizing signal Vsync of time of day t4 and enumerated data are decided at time of day t5 If the number of on-dots is subtracted, a reference value is integrated by the integrated value synchronizing with Vertical Synchronizing signal Vsync of time of day t6 and enumerated data are decided at time of day t7 and t8, the number of on-dots will be subtracted and a reference value will be integrated by the integrated value synchronizing with Vertical Synchronizing signal Vsync of time of day t9.

[0102] And the integrated value has reached the predetermined value N1 by addition in time of day t9, and it will be judged with the activation timing of an image formation conditional control at this event.

[0103] Thus, with the 3rd operation gestalt, the number of off-dots is integrated by adding a reference value synchronizing with Vertical Synchronizing signal Vsync, and subtracting the number of on-dots concerned for every decision of enumerated data.

[0104] Next, with reference to drawing 11, the addition procedure of the number of off-dots in the 3rd operation gestalt is explained. Drawing 11 R> 1 is a flow chart which shows this procedure.

[0105] The integrated value N of the number of off dots stored in the predetermined field of RAM113 is reset by N= 0 (#40). First, subsequently If it is distinguished whether Vertical Synchronizing signal Vsync was detected if it was distinguished whether the enumerated data of the dot counter 118 were decided (#42) and it was not decided (it is NO at #42) (#44) and Vertical Synchronizing signal Vsync is not detected (it is NO at #44), it returns to #42.

[0106] And if the enumerated data of the dot counter 118 are decided (it is YES at #42), by subtracting the number of on-dots, addition of the number of off dots will be performed (#48), and it will progress to #50.

[0107] On the other hand, if Vertical Synchronizing signal Vsync is detected (it is YES at #44), addition will be performed by adding a reference value (#46). Subsequently If it is distinguished whether integrated values N are one or more predetermined values N (#50) and it is N<N1 (it is NO at #50) # If it is return and N>=N1 (it is YES at #50), it will judge to 42 with the activation timing of an image formation conditional control, an image formation conditional-control flag will be set to it (#52), and it will return to it #40.

[0108] According to the 3rd operation gestalt, counting of the number of on-dots which is the number of pixels with which it adheres to a toner is carried out with the dot counter 118. Thus, by CPU111 Since the value which subtracted the number of on-dots from the total number of pixels (reference value) contained in the maximum image formation range which can be formed on the medium imprint belt 31 is integrated as the number of off dots Stagnation of the toner in the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K can be judged with a sufficient precision, and degradation of a toner can be presumed more to accuracy by this.

[0109] (The 4th operation gestalt) Next, the 4th operation gestalt of the image formation equipment concerning this invention is explained. The internal configuration and electric configuration of a printer of the 4th operation gestalt are omitted about the explanation which overlaps since it is the same as that of the 1st operation gestalt.

[0110] With this 4th operation gestalt, CPU111 performs refresh actuation which recovers the fatigue condition of the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K by making the image for un-imprinting set up beforehand form in the medium imprint belt 31 (photo conductor 11) in advance of activation of the image formation conditional



control in the 1st operation gestalt – 3rd operation gestalt.

[0111] The dimension of the direction 73 of a revolving shaft of the image for this un-imprinting is equal to the maximum image range (this operation gestalt for example, imprint authorization field 76) which can be form for example, on the medium imprint belt 31, and the ratio to the total number of pixels contain in the above-mentioned maximum image range of the number of pixels which constitutes \*\*\*\* for this un-imprinting is set as the comparatively large value (for example, 50% or more of value set up beforehand). In addition, as for the pixel which constitutes \*\*\*\* for this un-imprinting, it is desirable to be arranged almost uniformly covering the direction 73 of a revolving shaft. CPU111 corresponds to a refresh control means.

[0112] The development units 2Y, 2C, 2M, and 2K supply a toner to developing rollers 20Y, 20C, 20M, and 20K from the container which holds a toner, and they are constituted so that thickness of the layer of developing rollers 20Y, 20C, and 20M and the toner formed on 20K may be made regularity with a regulation blade. In addition, in drawing 1, only regulation blade 21 of development unit 2M M attaches the sign for convenience. And if image formation with a low pixel ratio continues, when the development units 2Y, 2C, and 2M and the toners which pile up in the same part within 2K increase in number, a possibility that filming which is the phenomenon which the external additive and the toner itself of a toner fix on the front face of a developing roller or a regulation blade may occur will increase.

[0113] However, since it is made to perform image formation for above-mentioned un-imprinting in advance of activation of an image formation conditional control as refresh actuation of the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K according to the 4th operation gestalt Stagnation of the development units 2Y, 2C, and 2M and the toner within 2K can be canceled by compulsive consumption of a toner, and image quality degradation by generating of filming can be beforehand prevented by this.

[0114] In addition, this invention can add various modification to what was mentioned above unless it is not limited to the above 1st – the 4th operation gestalt and deviated from the meaning, for example, can adopt following deformation gestalten (1) – (12).

[0115] (1) Although he is trying to count the total of all colors as a count of the number of off-dots, or the number of on-dots, the dot counter 118 is not restricted to this, but you may make it count it for every color with each above-mentioned operation gestalt. In this case, the above-mentioned predetermined value N1 may set up the same value in each color, and a different value for every color may be set up, or Y, C, and M may set up the value from which only K differs with the same value. And CPU111 should just reset an integrated value to 0 while judging it to be the activation timing of an image formation conditional control, if an integrated value reaches a predetermined value by one of colors. According to this gestalt, according to toner consumption of each color, an image formation conditional control can be performed with sufficient timing.

[0116] (2) Although he is trying to integrate the enumerated data by the dot counter 118 as it is, it not being restricted to this, for example, omitting the lower bit of a predetermined number, and integrating only by the high order bit etc. makes resolution of enumerated data coarse, and you may make it integrate it with each above-mentioned operation gestalt. According to this gestalt, memory space required to store an integrated value in RAM113 is reducible. An advantage is large, when counting the number of off-dots, or the number of on-dots for every color like especially the above-mentioned deformation gestalt (1) and it adopts.

[0117] (3) The configuration of the patch sensor 8 is not restricted to the above-mentioned operation gestalt. For example, it has two or three LED in red LED, green LED, and blue LED, and you may make it detect image concentration for every color.

[0118] (4) With the above 1st – the 3rd operation gestalt, when the image (poor image) of 100% of pixel ratios continues being formed, since the number of off dots is 0, an image formation conditional control will be performed.

[0119] Although degradation of the toner itself serves as min since consumption of a toner is smoothly performed when forming a poor image If property change of the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K, wear of developing rollers 20Y, 20C, 20M, and 20K, a live part 12, degradation of other configuration members, etc. are taken into consideration It is not desirable not to perform an image formation conditional control once till life attainment of the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K.

[0120] So, with this gestalt, in case CPU111 integrates the number of off dots, even when continuing forming the image stated 100% of pixel ratios by adding an offset value, it is made to perform an image formation conditional control a certain amount of period.

[0121] Drawing 12 is drawing showing an image formation conditional-control period, and the image formation conditional-control period at the time of adding an offset value as continuous-line \*\* is shown. The image

formation conditional-control period when not adding the above-mentioned operation gestalt, i.e., an offset value, as broken-line \*\* is shown. An example of the life of the development units 2Y, 2C, 2M, and 2K is shown as broken-line \*\*, and by 300 sheets, A4 image of 100% of pixel ratios (poor image) is set up so that a toner residue may be set to 0.

[0122] In the example of drawing 12, when a pixel ratio is 100%, the offset value to add is set up so that the timing of an image formation conditional control may be reached by 150 sheets which are the one half of timing used as the life (300 sheets) of a development unit. Therefore, at least 1 time of an image formation conditional control will be performed certainly.

[0123] And since a period until it results in the period before activation of an image formation conditional control and the life after activation in this case becomes equal, it becomes possible to make the most of the effectiveness of the image quality stability by the image formation conditional control. In addition, this effectiveness can be acquired when a pixel ratio sets the timing of the image formation conditional control in 100% as  $1/n$  ( $n$  is an integer) of the life of a development unit.

[0124] (5) Although ROM112 has memorized the total number of pixels contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range on the medium imprint belt 31 corresponding to the magnitude of a transfer paper 4 as a reference value with the above-mentioned 2nd operation gestalt It is [ in / replace with this and / the direction 73 of a revolving shaft ] the dimension of the maximum image formation range (this operation gestalt imprint authorization field 76) which can be formed in the medium imprint belt 31. You may make it memorize the total number of pixels contained to the field which is the dimension of each size to ROM112 for every size as a reference value in the revolution driving direction 72. According to this gestalt, the number of off-dots computed by CPU111 can be made equal to the number of off-dots by which counting is carried out with the dot counter 118 of the 1st operation gestalt.

[0125] (6) Although he is trying to integrate the enumerated data by the dot counter 118 as it is, it is not restricted to this but you may make it add the offset value beforehand set up according to each color of a toner with the above-mentioned 2nd and 3rd operation gestalt. According to this gestalt, it should be proportional to toner consumption with a still more sufficient precision about the integrated value of the number of on-dots.

[0126] (7) With the above-mentioned 2nd and 3rd operation gestalt, although it is made to carry out counting of the number of on-dots with the dot counter 118 as it is, it is not restricted to this. For example, you may make it take the effect of a contiguity pixel into consideration by carrying out counting, after carrying out the multiplication of the multiplier which distinguished according to image gestalten, such as a discrete dot and a continuation dot, and was set up about each image gestalt. Moreover, a different multiplier to each color is set up, and after carrying out the multiplication of the multiplier which corresponds about counting of the number of on-dots of each color, it may be made to carry out counting. According to this gestalt, it should be proportional to actual toner consumption with a still more sufficient precision about the integrated value of the number of on-dots. Moreover, you may make it add further the offset value of the above-mentioned deformation gestalt (6) in this gestalt.

[0127] (8) With the above-mentioned 1st operation gestalt, although counting of the number of off dots is carried out to real time with the dot counter 118 and it is made to carry out counting of the number of on-dots to real time with the dot counter 118 with the above-mentioned 2nd and 3rd operation gestalt, this invention is not restricted to the approach of carrying out counting to real time.

[0128] For example, the picture signal stored in the image memory 103 by CPU101 is scanned, counting of the number of off dots or the number of on-dots is carried out, and you may make it send out the enumerated data to CPU111. Moreover, with each above-mentioned operation gestalt, although he is trying for CPU111 to store in RAM113 the data about the picture signal sent through CPU101, it scans the picture signal in the condition of having been stored in this RAM113, and may be made to carry out counting of the number of off dots, or the number of on-dots. these cases -- the dot counter 118 -- unnecessary -- becoming -- CPU101 or CPU111 -- an off dot -- counting -- a means or an on-dot -- counting -- it corresponds to a means.

[0129] (9) Although considered as the medium imprint belt 31 which has a joint 71 as image support with the above-mentioned operation gestalt, it may not be restricted to this, for example, a seamless medium imprint belt and a medium imprint drum are sufficient.

[0130] (10) Although considered as the color printer which piles up the toner of four colors by having one photo conductor and rotating the medium imprint belt 31 with the above-mentioned operation gestalt, the so-called color printer of the tandem system equipped with four photo conductors which are not restricted to this, for example, are located in a line along with the medium imprint belt 31, and are arranged is sufficient.

[0131] (11) Although considered as the color printer equipped with the medium imprint belt 31 with the above-mentioned operation gestalt, the monochrome printer which imprints directly the toner image which was not restricted to this, was not equipped with the medium imprint belt 31, but was formed in the photo conductor 11 to a transfer paper 4 may be used. In this case, what is necessary is just to form a criteria image in a photo conductor 11. With this gestalt, a photo conductor 11 corresponds to image support.

[0132] (12) Although the above-mentioned operation gestalt explains the image given from external devices, such as a host computer, using the printer which prints to a transfer paper, this invention is not restricted to this but can be applied to the image formation equipment of the general electrophotography method containing a copying machine, facsimile apparatus, etc.

[0133]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention of claims 1 and 5, counting of the number of off dots which is the number of pixels other than the pixel which constitutes \*\*\*\* formed on image support is carried out. He is trying to judge with the activation timing of an image formation conditional control by reaching the predetermined value to which this number of off dots by which counting was carried out was integrated, and this integrated value was set beforehand. It is integrating the number of off dots which is proportional to the amount of the developer which is not consumed mostly from a developer's deteriorating and an image formation conditional control being needed when a developer's is not consumed. Presumption at the time of an image formation conditional control being needed is attained, and an image formation conditional control can be performed with sufficient timing by judging with the activation timing of an image formation conditional control, if the integrated value of the number of off-dots reaches a predetermined value.

[0134] Moreover, according to invention of claim 2, the total number of pixels contained in each image formation possible range for every size of the image formation possible range corresponding to the magnitude of an output media is memorized. Counting of the number of on-dots which is the number of the pixels which constitute \*\*\*\* formed on image support is carried out. Since it is made to make the value which subtracted the number of on-dots from the total number of pixels corresponding to the image formation range of the image under formation on image support with the image formation means into the number of off dots, the number of on-dots Since it becomes a value mostly proportional to the consumption of a developer, it becomes possible by carrying out counting of the number of on-dots to presume the consumption of a developer.

[0135] Moreover, according to invention of claim 3, the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on image support is memorized. Since it is made to make the value which subtracted the number of on-dots by which counting was carried out by the time the image formation to the maximum image formation range on image support was completed from the total number of pixels memorized into the number of off dots The number of on-dots is carrying out counting of the number of on-dots, since it becomes a value mostly proportional to the consumption of a developer, for example, it becomes possible to presume the consumption of a developer. Moreover, since the total number of pixels contained in the maximum image formation range which can be formed on image support is used, even when the output media of arbitration size is used, the number of off-dots can be made into the value reflecting the amount of the developer which is not consumed.

[0136] Moreover, since it is made to perform refresh control which recovers the fatigue condition of an image formation means by forming a predetermined image on image support in advance of activation of an image formation conditional control according to invention of claim 4, forcible consumption of the developer will be carried out, stagnation of the developer in an image formation means can be canceled, and image quality degradation by generating of filming can be beforehand prevented by this.

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] It is drawing showing the internal configuration of the printer which is 1 operation gestalt of the image formation equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the electric configuration of this printer.

[Drawing 3] (A) and (B) are the development views of a medium imprint belt.

[Drawing 4] It is the timing chart which shows time amount change of the condition of each part of the engine section.

[Drawing 5] It is the timing chart which shows the addition timing of the number of off dots.

[Drawing 6] It is the flow chart which shows the addition procedure of the number of off dots.

[Drawing 7] It is drawing showing the image formation conditional-control period in the 1st operation gestalt.

[Drawing 8] It is the timing chart which shows the addition timing of the number of off dots in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the addition procedure of the number of off dots in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] It is the timing chart which shows the addition timing of the number of off dots in the 3rd operation gestalt.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the addition procedure of the number of off dots in the 3rd operation gestalt.

[Drawing 12] It is drawing showing the image formation conditional-control period in a deformation gestalt.

**[Description of Notations]**

11 Photo Conductor (Image Support)

12 Live Part (Image Formation Means)

20 Rotary Development Section (Image Formation Means)

31 Medium Imprint Belt (Image Support)

35 Secondary Imprint Roller (Imprint Means)

38 Bias Impression Member (Image Formation Means)

50 Exposure Unit (Image Formation Means)

51 Laser Light Source

110 Engine Control Section

111 CPU (Off Dot Counting Means, On-Dot Counting Image Formation Condition Control Means, Image Formation Conditional-Control Timing Judging Means, Means)

112 ROM (1st Storage Means, 2nd Storage Means)

114 Electrification Bias Generation Circuit (Image Formation Means)

115 Development Bias Generation Circuit (Image Formation Means)

116 Primary Imprint Bias Generation Circuit (Image Formation Means)

117 Secondary Imprint Bias Generation Circuit (Imprint Means)

118 Dot Counter (Off Dot Counting Means, On-Dot Counting Means)

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2003-330235

( P 2 0 0 3 - 3 3 0 2 3 5 A )

(43) 公開日 平成15年11月19日 (2003. 11. 19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00	303	G03G 15/00	303 2H027
15/08	115	15/08	115 2H077
15/16		15/16	2H200
21/00	510	21/00	510

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全17頁)

(21) 出願番号 特願2002-139530 ( P 2002-139530 )

(22) 出願日 平成14年 5 月 15 日 (2002. 5. 15)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 中里 博

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100105980

弁理士 梁瀬 右司 (外 1 名)

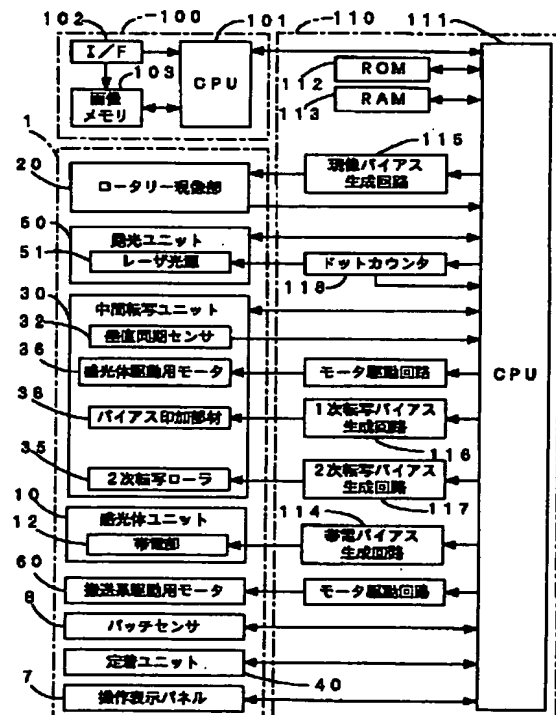
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 画像形成条件制御が必要になる時点を現像剤の消費量や消費の仕方を考慮して推定し、その推定した時点に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定することにより画質安定性を高くする。

【解決手段】 感光体の静電潜像を形成すべくレーザ光源 51 に送出する書込み画素データのうちトナーが付着される画素以外の画素の数であるオフドット数をドットカウンタ 118 により計数する。CPU 111 により、このオフドット数を積算し、その積算値を RAM 113 の所定エリアに格納する。CPU 111 は、その積算値が予め設定された所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤を用いて予め設定された画像形成条件に従って画像を像担持体上に形成する画像形成手段と、前記像担持体上に形成された前記画像を出力媒体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、前記像担持体上の画像を検知する検知手段と、前記画像形成手段により前記像担持体上に予め設定された基準画像を形成させ、この基準画像が前記検知手段により検知された結果に応じて前記画像形成条件の設定を調整する画像形成条件制御手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数を計数するオフドット計数手段と、前記オフドット計数手段により計数された前記オフドット数を積算する積算手段と、前記積算手段により算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより前記画像形成条件制御手段の実行タイミングと判定する画像形成条件制御タイミング判定手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記オフドット計数手段は、前記出力媒体の大きさに対応した画像形成可能範囲のサイズ毎に各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数を記憶する第 1 記憶手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数を計数するオンドット計数手段とを備え、前記画像形成手段により前記像担持体上に形成中の画像の画像形成範囲に対応する総画素数を前記第 1 記憶手段から抽出し、その抽出した総画素数から前記オンドット計数手段により計数された前記オンドット数を減算した値を前記オフドット数とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記オフドット計数手段は、前記像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数を記憶する第 2 記憶手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数を計数するオンドット計数手段とを備え、前記画像形成手段による前記像担持体上の前記最大画像形成範囲に対する画像形成が終了するまでに前記オンドット計数手段により計数された前記オンドット数を、前記第 2 記憶手段に記憶された前記総画素数から減算した値を前記オフドット数とすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記像担持体上に所定の画像を形成することにより前記画像形成手段の疲労状態を回復させるリフレッシュ制御手段をさらに備え、前記リフレッシュ制御手段は、前記画像形成条件制御手段の実行に先立って実行されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 現像剤を用いて像担持体上に予め設定された画像形成条件に従って画像を形成し、前記像担持体上に形成された前記画像を出力媒体に転写するようにした画像形成方法において、前記像担持体上の画像を検知する検知工程と、前記像担持体上に予め設定された基準画像を形成させ、この基準画像を前記検知工程において検知した結果に応じて前記画像形成条件の設定を調整する画像形成条件制御工程と、

10 前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数を計数するオフドット計数工程と、前記オフドット計数工程において計数された前記オフドット数を積算する積算工程と、前記積算工程において算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより前記画像形成条件制御工程の実行タイミングと判定する画像形成条件制御タイミング判定工程とを備えたことを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタ、複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形成技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、帯電している感光体を露光手段により露光して当該感光体に静電潜像を形成し、この静電潜像に現像手段によりトナーを付着させてトナー像を形成し、このトナー像を転写紙に転写して所定の画像を得るようにした電子写真方式の画像形成装置が知られており、特にカラー画像の形成を可能にする装置として、感光体に形成されたトナー像を中間転写媒体に 1 次転写し、その中間転写媒体に転写されたトナー像を転写紙に 2 次転写するようにした画像形成装置が知られている。この画像形成装置では、カラー画像を形成する際には、例えば感光体に複数色のトナー像を順次形成し、各色のトナー像の形成ごとに中間転写媒体に 1 次転写することにより複数色のトナー像が重ね合わされたカラートナー像を中間転写媒体に形成し、そのカラートナー像を転写紙に 2 次転写することでカラー画像を得るようにしている。中間転写媒体を備えない画像形成装置では感光体のみが像担持体としての機能を有し、中間転写媒体を備えた画像形成装置では感光体に加えて中間転写媒体も像担持体としての機能を有することとなる。

40 【0003】このような電子写真方式の画像形成装置では、従来、転写紙に得られる画像の品質が低下しないようにするために、例えば特公平 7-111591 号公報に記載されているように、所定の転写枚数や所定の動作時間ごとに、予め設定された基準画像を像担持体（例えば前者の装置では感光体、後者の装置では中間転写媒体）に形成し、この基準画像の例えば濃度を検出し、そ

50



の検出結果に基づき感光体に印加される帯電バイアス、現像器に印加される現像バイアスや中間転写媒体に印加される 1 次転写バイアスなどの画像形成条件の設定値を調整する画像形成条件制御を行うようにしていた。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、画像形成装置における最適な画像形成条件の変化は、転写枚数や動作時間よりも、現像剤（トナー）の消費量や消費の仕方に大きな影響を受けるため、従来のように所定の転写枚数や所定の動作時間ごとに一律に画像形成条件制御を行うのでは、設定値の調整が必要になっても上記転写枚数や動作時間が経過するまで画像形成条件制御が行われな

いことによる転写画像の品質低下を招いたり、設定値の調整が不必要な場合でも画像形成条件制御が行われることによるスループットの低下を招くような虞があった。

【0005】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、画像形成条件制御が必要になる時点を現像剤の消費量や消費の仕方を考慮して推定し、その推定した時点に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定することにより画質安定性の高い画像形成装置および方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、現像剤を用いて予め設定された画像形成条件に従って画像を像担持体上に形成する画像形成手段と、前記像担持体上に形成された前記画像を出力媒体に転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、前記像担持体上の画像を検知する検知手段と、前記画像形成手段により前記像担持体上に予め設定された基準画像を形成させ、この基準画像が前記検知手段により検知された結果に応じて前記画像形成条件の設定を調整する画像形成条件制御手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数を計数するオフドット計数手段と、前記オフドット計数手段により計数された前記オフドット数を積算する積算手段と、前記積算手段により算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより前記画像形成条件制御手段の実行タイミングと判定する画像形成条件制御タイミング判定手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】この構成によれば、像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数がオフドット計数手段により計数され、この計数されたオフドット数が積算手段により積算され、この積算手段により算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより、画像形成条件制御タイミング判定手段により画像形成条件制御手段の実行タイミングと判定される。そして、画像形成条件制御手段の動作が実行されると、画像形成手段により像担持体上に予め設定された基準画像が形成され、この基準画像が検知手段により検

知された結果に応じて画像形成条件の設定が調整される。

【0008】ここで、現像剤が消費されないときは現像剤が劣化して画像形成条件制御が必要になることから、消費されない現像剤の量にほぼ比例するオフドット数を積算することで、画像形成条件制御が必要になる時点の推定が可能になり、オフドット数の積算値が所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定することで、タイミング良く画像形成条件制御が実行されることとなる。

【0009】なお、像担持体上に形成される顕像とは、像担持体上に形成される画像において現像剤が付着される画素からなる像を言う。従って、像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素とは、像担持体上に形成される画像において現像剤が付着されない画素を言う。また、画像形成条件制御手段の動作は、実行タイミングと判定されると直ぐに実行してもよいが、例えば連続して複数枚の画像形成を行っているときには、その一連の画像形成が終了した後に実行するようにしてもよい。

【0010】また、前記オフドット計数手段は、前記出力媒体の大きさに対応した画像形成可能範囲のサイズ毎に各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数を記憶する第 1 記憶手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数を計数するオンドット計数手段とを備え、前記画像形成手段により前記像担持体上に形成中の画像の画像形成範囲に対応する総画素数を前記第 1 記憶手段から抽出し、その抽出した総画素数から前記オンドット計数手段により計数された前記オンドット数を減算した値を前記オフドット数とするとしてもよい（請求項 2）。

【0011】この構成によれば、出力媒体の大きさに対応した画像形成可能範囲のサイズ毎に、各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数が第 1 記憶手段に記憶されており、像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数が、オンドット計数手段により計数される。そして、画像形成手段により像担持体上に形成中の画像の画像形成範囲に対応する総画素数が第 1 記憶手段から抽出され、その総画素数からオンドット数が減算されてオフドット数が求められる。像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数、すなわちオンドット数は、現像剤の消費量にほぼ比例する値となることから、オンドット数を計数することで、例えば現像剤の消費量を推定することが可能になる。

【0012】また、前記オフドット計数手段は、前記像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数を記憶する第 2 記憶手段と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数を計数するオンドット計数手段とを備え、前記画像形成手段による前記像担持体上の前記最大画像形成範囲に対する

画像形成が終了するまでに前記オンドット計数手段により計数された前記オンドット数を、前記第2記憶手段に記憶された前記総画素数から減算した値を前記オフドット数とするとしてもよい（請求項3）。

【0013】この構成によれば、像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数が第2記憶手段に記憶されており、像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数がオンドット計数手段により計数される。ここで、画像形成手段による像担持体上の最大画像形成範囲に対する画像形成が終了するまでにオンドット計数手段により計数されたオンドット数が、第2記憶手段に記憶されている総画素数から減算された値がオフドット数とされる。像担持体上に形成される顕像を構成する画素数、すなわちオンドット数は、現像剤の消費量にほぼ比例する値となることから、オンドット数を計数することで、例えば現像剤の消費量を推定することが可能になる。また、像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数を用いているので、例えば定形外サイズの封筒などのような任意サイズの転写紙が出力媒体として用いられた場合でも、オフドット数は、消費されない現像剤の量を反映した値となる。

【0014】また、請求項4に記載の発明は、前記像担持体上に所定の画像を形成することにより前記画像形成手段の疲労状態を回復させるリフレッシュ制御手段をさらに備え、前記リフレッシュ制御手段は、前記画像形成条件制御手段の実行に先立って実行されることを特徴としている。

【0015】画像形成手段が、現像剤を収容する容器から現像ローラ（現像スリーブ）に現像剤を供給し、現像ローラ上に形成される現像剤の層の厚さを規制ブレードにより一定にするように構成された現像手段を含むものである場合には、上記比率の低い画像形成が続くと、消費されずに容器内で同一箇所に滞留する現像剤が増えることにより、現像ローラや規制ブレードの表面に現像剤の外添剤や現像剤自体が固着する現象であるフィルミングが発生する虞が増大するが、上記構成によれば、リフレッシュ制御手段により像担持体に所定の画像が形成されることにより現像剤が強制消費されることとなり、容器内での現像剤の滞留が解消され、これによってフィルミングの発生による画質劣化が未然に防止される。さらに、このリフレッシュ動作を画像形成条件制御に先立って実行しているので、画像形成手段の状態がより理想的な状態で画像形成条件制御を行うことができる。

【0016】また、請求項5に記載の発明は、現像剤を用いて像担持体上に予め設定された画像形成条件に従って画像を形成し、前記像担持体上に形成された前記画像を出力媒体に転写するようにした画像形成方法において、前記像担持体上の画像を検知する検知工程と、前記像担持体上に予め設定された基準画像を形成させ、この

基準画像を前記検知工程において検知した結果に応じて前記画像形成条件の設定を調整する画像形成条件制御工程と、前記像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数を計数するオフドット計数工程と、前記オフドット計数工程において計数された前記オフドット数を積算する積算工程と、前記積算工程において算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより前記画像形成条件制御工程の実行タイミングと判定する画像形成条件制御タイミング判定工程とを備えたことを特徴としている。

【0017】この構成によれば、像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数がオフドット計数工程において計数され、この計数されたオフドット数が積算工程において積算され、この積算工程において算出される積算値が予め設定された所定値に達することにより、画像形成条件制御タイミング判定工程において画像形成条件制御工程の実行タイミングと判定される。そして、画像形成条件制御工程の動作が実行されると、像担持体上に予め設定された基準画像が形成され、この基準画像が検知工程において検知された結果に応じて画像形成条件の設定が調整される。

【0018】ここで、現像剤が消費されないときは現像剤が劣化して画像形成条件制御が必要になることから、消費されない現像剤の量にほぼ比例するオフドット数を積算することで、画像形成条件制御が必要になる時点の推定が可能になり、オフドット数の積算値が所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定することで、タイミング良く画像形成条件制御が実行されることとなる。

【0019】なお、像担持体上に形成される顕像とは、像担持体上に形成される画像において現像剤が付着される画素からなる像を言う。従って、像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素とは、像担持体上に形成される画像において現像剤が付着されない画素を言う。また、画像形成条件制御工程の動作は、実行タイミングと判定されると直ぐに実行してもよいが、例えば連続して複数枚の画像形成を行っているときには、その一連の画像形成が終了した後に実行するようにしてもよい。

【0020】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）まず、図1～図3を参照して、本発明に係る画像形成装置の第1実施形態であるプリンタの構成について説明する。図1は同プリンタの内部構成を示す図、図2は同プリンタの電気的構成を示すブロック図、図3は中間転写ベルトの展開図である。

【0021】このプリンタは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、例えばブラック（K）のトナーのみを用いて単色画像を形成す

るものである。このプリンタは、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号を含む印字指令信号が主制御部 100 に与えられると、この主制御部 100 からの制御信号に応じてエンジン制御部 110 がエンジン部 1 の各部を制御して、装置本体 2 の下方に配設された給紙カセット 3 から搬送した転写紙 4 に、上記画像信号に対応する画像を印字出力する。

【0022】上記エンジン部 1 は、感光体ユニット 10、ロータリー現像部 20、中間転写ユニット 30、定着ユニット 40、露光ユニット 50 を備えている。この感光体ユニット 10 は、感光体 11、帯電部 12 およびクリーニング部 13 を備え、ロータリー現像部 20 は、イエロートナーが収容されたイエロー現像ユニット 2Y、マゼンタトナーが収容されたマゼンタ現像ユニット 2M、シアントナーが収容されたシアン現像ユニット 2C、ブラックトナーが収容されたブラック現像ユニット 2K などを備え、中間転写ユニット 30 は、中間転写ベルト 31、垂直同期センサ 32、ベルトクリーナ 33、ゲートローラ対 34、2 次転写ローラ 35、感光体駆動用モータ 36 などを備えている。上記 7 つのユニット 10、2Y、2M、2C、2K、30、40 は、それぞれ装置本体 2 に対して着脱自在に構成されている。

【0023】このプリンタは、予め設定された非転写用の基準画像を中間転写ベルト 31 に形成し、その基準画像の濃度を検出し、その検出結果に基づき画像形成条件の設定値を調整する画像形成条件制御を行う。この画像形成条件制御は、画像形成のプロセス状態が再調整を必要とするほど変化したと判定されるときに行われるべきものであるが、その画像形成のプロセス状態の変化に最も大きい影響を及ぼすのはロータリー現像部 20 の状態、特に各現像ユニット 2Y、2M、2C、2K におけるトナーの劣化である。トナーは静電潜像を現像する際に必要な電荷を保持するために現像ユニット内で常に摩擦されており、その時間が長くなるほどトナーの表面が削られて帯電特性が変化する。すなわちトナーが現像に供されることなく現像ユニット 2Y、2M、2C、2K 内で長時間摩擦され続けるほど、その劣化が進むことになる。

【0024】従って、現像に供されないトナー量を知ることによって、トナーの劣化度合いを推定することができる。そこで、このプリンタは、後述するように、顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数をカウントして積算することでトナーの劣化度合いを推定し、その積算値が予め設定された所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定するようにしている。

【0025】感光体ユニット 10 の感光体 11 は、上記 7 つのユニット 10、2Y、2M、2C、2K、30、40 が装置本体 2 に装着された状態で、感光体駆動用モータ 36 によって矢印 5 の方向に回転するもので、中間

転写ベルト 31 に当接しており、この当接位置が 1 次転写部 14 に設定されている。この感光体 11 の周りには、その回転方向 5 に沿って、帯電部 12、ロータリー現像部 20 およびクリーニング部 13 がそれぞれ配置されている。

【0026】帯電部 12 は、帯電バイアス生成回路 114 により生成される所定の高電圧が印加されるワイヤ電極を備え、例えばコロナ放電により、感光体 11 の外周面を均一に帯電するもので、帯電手段としての機能を有する。クリーニング部 13 は、感光体 11 の回転方向 5 における帯電部 12 の直ぐ上流側であって 1 次転写部 14 の下流側に配置され、感光体 11 から中間転写ベルト 31 へのトナー像の 1 次転写後に感光体 11 の外周面に残留しているトナーをクリーニングブレードにより掻き落として感光体 11 の表面を清掃するものである。

【0027】露光ユニット 50 は、例えば半導体レーザからなるレーザ光源 51、このレーザ光源 51 からのレーザ光を反射するポリゴンミラー 52、このポリゴンミラー 52 を回転駆動するポリゴンモータ 53、ポリゴンミラー 52 で反射されたレーザ光を集束するレンズ部 54、複数の反射ミラー 55、水平同期センサ 56 などを備えている。ポリゴンミラー 52 によって反射され、レンズ部 54 および反射ミラー 55 を介して射出されたレーザ光 57 は、感光体 11 の表面において主走査方向（図 1 の紙面に対して垂直な方向）に走査して、画像信号に対応する静電潜像を感光体 11 の表面に形成する。このとき、水平同期センサ 56 により、主走査方向における同期信号、すなわち水平同期信号が得られる。

【0028】ポリゴンモータ 53 は、ポリゴンミラー 52 を予め設定された回転速度、例えば 30,000 rpm（回転/分）で高速に回転駆動するもので、例えばオイル軸受けにより高速回転可能な構成を備え、駆動を開始して回転速度が上記設定回転速度に達すると、CPU 111 にレディ信号を送出する。露光ユニット 50 は、露光手段としての機能を有する。

【0029】ロータリー現像部 20 は、各色のトナーを上記静電潜像に付着させて現像するものである。ロータリー現像部 20 のイエロー現像ユニット 2Y、マゼンタ現像ユニット 2M、シアン現像ユニット 2C、ブラック現像ユニット 2K は軸中心に回転自在に設けられており、これらの現像ユニット 2Y、2M、2C、2K は予め決められた複数の位置に移動可能に配置され、感光体 11 に対して現像ローラ（現像スリーブ）20Y、20M、20C、20K の当接位置および離間位置で選択的に配置される。そして、直流成分もしくは直流成分に交流成分を重畳した現像バイアスが現像バイアス生成回路 115 により印加されて、感光体 11 に対して当接位置にある現像ユニットから当該色のトナーが感光体 11 の表面に付着される。ロータリー現像部 20（現像ユニット 2Y、2M、2C、2K）は現像手段としての機能を

有する。

【0030】中間転写ユニット30の中間転写ベルト31は、テンションローラ31A、駆動ローラ31B、テンションローラ31Cおよび従動ローラ31Dに掛け渡されている。テンションローラ31Aは、中間転写ベルト31を確実に感光体11に当接させるためのものである。駆動ローラ31Bは、感光体駆動用モータ36によって感光体11とともに回転駆動される。

【0031】この中間転写ベルト31は、図3に示すように、ほぼ矩形のシート体が継ぎ目71で継ぎ合わされて形成された無端ベルトからなる。図3において、矢印72は回転駆動方向を示し、矢印73は回転軸方向を示している。

【0032】この中間転写ベルト31は、回転軸方向73の一端側（図3中、上側）に設けられた突起部74を有するとともに、転写禁止領域75および転写許可領域76を有している。転写禁止領域75は、継ぎ目71の両側のそれぞれ所定寸法の範囲に、回転軸方向73の一端から他端に亘って設定されている。転写許可領域76は、転写禁止領域75以外の領域であって、回転軸方向73の一端部および他端部を除く矩形の領域に設定されており、この転写許可領域76にトナー像が1次転写される。

【0033】図3（A）に示すように、転写許可領域76には、回転駆動方向72に長辺方向となるA3判サイズのトナー像77が転写可能になっている。また、図3（B）に示すように、転写許可領域76を2つのサブ領域76A、76Bに分割設定し、中間転写ベルト31の一周で、回転駆動方向72に短辺方向となるA4サイズ以下、例えばA4、A5、B5サイズなどのトナー像が2枚転写可能になっている。なお、図3（B）ではA4サイズのトナー像78を示している。

【0034】このように、転写許可領域76は、回転駆動方向72に長辺方向のA3判より大きいサイズを有しており、この転写許可領域76が、中間転写ベルト31に形成可能な最大画像形成範囲になっている。

【0035】垂直同期センサ32は、例えば互いに対向配置された発光部（例えばLED）および受光部（例えばフォトダイオード）を有するフォトインタラプタからなり、回転する中間転写ベルト31の回転軸方向73の一端側に配置され、突起部74の通過を検出して検出信号を出力するものである。この垂直同期センサ32から出力される検出信号が、エンジン制御部110による画像形成制御の基準となる垂直同期信号として使用される。この垂直同期センサ32は、従動ローラ31Dの近傍に配置されており、これによって、中間転写ベルト31の撓みや揺れによる影響を低減し、突起部74を安定して検出できるようにしている。

【0036】ベルトクリーナ33は、クリーナ用離接クラッチにより中間転写ベルト31への当接状態（図1

中、実線）および離間状態（図1中、破線）が切替可能に配設されたもので、当接状態で中間転写ベルト31上の残留トナーを掻き落とす。このベルトクリーナ33の当接および離間は、中間転写ベルト31の転写禁止領域75に対して行われる。

【0037】ゲートローラ対34は、ゲートクラッチのオンにより搬送系駆動用モータ60の駆動力が伝達されて回転駆動される。2次転写ローラ35は、2次転写ローラ用離接クラッチにより中間転写ベルト31への当接状態（図1中、実線）および離間状態（図1中、破線）が切り換えられる。この2次転写ローラ35は、中間転写ベルト31に当接した状態で2次転写バイアス生成回路117により生成される所定の2次転写バイアスが印加されて、転写紙4を搬送しつつ中間転写ベルト31上のトナー像を転写紙4に2次転写させるもので、当該当接位置が2次転写部37に設定されている。

【0038】中間転写ベルト31には例えばローラ状のバイアス印加部材38が当接しており、このバイアス印加部材38に1次転写バイアス生成回路116により生成される所定の1次転写バイアスが印加される。そして、この1次転写バイアスによって、感光体11上のトナー像が中間転写ベルト31に1次転写されることとなる。

【0039】転写紙4は出力媒体に対応し、帯電部12、露光ユニット50、帯電バイアス生成回路114、ロータリー現像部20、現像バイアス生成回路115、バイアス印加部材38、1次転写バイアス生成回路116は画像形成手段に対応し、中間転写ベルト31は像担持体に対応し、2次転写ローラ35、2次転写バイアス生成回路117は転写手段に対応する。

【0040】定着ユニット40は、加熱ローラ41、加圧ローラ42を備え、ローラ41、42により転写紙4を搬送しつつ、転写紙4上のトナーを加熱熔融して当該転写紙4に定着するもので、定着手段としての機能を有する。

【0041】給紙カセット3の先端（図1中、右端）から上方に向かって、半月状のピックアップローラ61、フィードローラ対62が配設され、ゲートローラ対34、2次転写ローラ35および定着ユニット40を挟んで、さらに搬送ローラ対63、排出ローラ対64が配設されて、これらにより転写紙4の搬送路（図1中、一点鎖線）が形成されている。

【0042】ピックアップローラ61はピックアップソレノイドにより駆動される。フィードローラ対62、ゲートローラ対34、2次転写ローラ35、定着ユニット40の加熱ローラ41、搬送ローラ対63、排出ローラ対64は、それぞれ駆動力伝達機構を介して同一の搬送系駆動用モータ60に連結されている。搬送系駆動用モータ60は、所定の回転速度に達するとレディ信号を出力する。そして、フィードローラ対62は、フィードク

ラッチのオンにより、搬送系駆動用モータ60の駆動力が伝達されて回転駆動される。転写紙4は、排出ローラ対64によって装置本体2の上部に設けられた排紙部6に排出される。

【0043】装置本体2の上面には、操作表示パネル7が配設されている。この操作表示パネル7は、複数の操作キーを備えるとともに、例えば液晶ディスプレイからなる表示部を備えている。

【0044】装置本体2のエンジン部1は、さらに、中間転写ベルト31の従動ローラ31Dに巻き付けられた部分に対向する位置に配設されたパッチセンサ8を備えている。このパッチセンサ8は、例えば並んで配置された発光部（例えば赤外LED）および受光部（例えばフォトダイオード）を有する反射型光センサからなり、発光部から中間転写ベルト31に形成された基準画像に向けて射出された光の反射光を受光して、当該基準画像の濃度に応じた受光信号をエンジン制御部110に送出するものである。

【0045】主制御部100は、CPU101と、外部装置との間で制御信号の授受を行うインターフェース102と、このインターフェース102を介して与えられた画像信号を記憶するための画像メモリ103とを備えている。CPU101は、外部装置から画像信号を含む印字指令信号をインターフェース102を介して受信すると、エンジン部1の動作指示に適した形式のジョブデータに変換し、エンジン制御部110に送出する。

【0046】エンジン制御部110は、CPU111、ROM112、RAM113などを備えている。ROM112は、CPU111の制御プログラムなどを記憶するもので、RAM113は、エンジン部1の制御データやCPU111による演算結果などを一時的に記憶するもので、CPU111は、CPU101を介して外部装置から送られた画像信号に関するデータをRAM113に格納する。

【0047】CPU111は、エンジン部1からの入力信号として、例えば垂直同期センサ32から垂直同期信号Vsyncを受け取り、水平同期センサ56から水平同期信号Hsyncを受け取り、パッチセンサ8から基準画像の濃度に応じた受光信号を受け取る。そして、CPU111は、これらの入力信号および制御プログラムに基づき、エンジン部1の各部の動作を制御する。

【0048】すなわちCPU111は、感光体駆動用モータ36を駆動するモータ駆動回路に制御信号を送出して感光体11および中間転写ベルト31を同期して回転駆動する。また、CPU111は、搬送系駆動用モータ60を駆動するモータ駆動回路に制御信号を送出して、給紙カセット3からの転写紙4の搬送を制御するもので、転写紙4を中間転写ベルト31の周速S1と同一速度で搬送する。

【0049】また、CPU111は、帯電バイアス生成

回路114に制御信号を送出して帯電部12による帯電バイアスの印加を制御する。また、CPU111は、現像バイアス生成回路115に制御信号を送出して現像バイアスの印加を制御するとともに、ロータリー現像部20の現像ユニット2Y、2M、2C、2Kなどの各部の動作を制御する。また、CPU111は、各離接クラッチを駆動する離接クラッチ駆動回路（図示省略）に制御信号を送出し、中間転写ベルト31に対するベルトクリーナ33および2次転写ローラ35の離間および当接を制御する。

【0050】また、CPU111は、1次転写バイアスを生成する1次転写バイアス生成回路116および2次転写バイアスを生成する2次転写バイアス生成回路117に制御信号を送出し、バイアス印加部材38に対する1次転写バイアスの印加および2次転写ローラ35に対する2次転写バイアスの印加を制御する。また、CPU111は、操作表示パネル7の操作キーに対する操作内容を受け取るとともに、その表示部の表示内容を制御する。

【0051】また、CPU111は、CPU101を介して外部装置から送られる画像信号に応じて書込み画素データを生成し、この生成した書込み画素データを制御信号としてドットカウンタ118を介してレーザ光源51に送出する。

【0052】このドットカウンタ118は、CPU111からレーザ光源51に送られる書込み画素データのうちトナーが付着する画素以外の画素の数であるオフドット数をリアルタイムで計数する論理回路で、本実施形態では色に関係なく全てのオフドット数をカウントする。上記書込み画素データは感光体11の静電潜像を形成するもので、この静電潜像に基づきトナー像（顕像）が形成されており、ドットカウンタ118により計数されるオフドット数は、当該顕像を構成する画素以外の画素の数を表すこととなる。

【0053】また、CPU111は、1つのトナー像（例えばYトナー像、Cトナー像など）の形成が終了してドットカウンタ118によるオフドット数が確定する度に、そのオフドット数をRAM113の所定のメモリ領域に加算して記憶させる。すなわち、CPU111は、オフドット数を積算し、その積算値をRAM113に格納する。

【0054】また、CPU111は、予め設定された基準画像を中間転写ベルト31上に形成させ、この基準画像をパッチセンサ8により検出した検出結果に基づき画像形成条件の設定値を調整する画像形成条件制御を行うもので、上記積算値Nが予め設定された所定値N1に達すると上記画像形成条件制御の実行タイミングと判定し、画像形成条件制御フラグをセットする。

【0055】また、CPU111は、画像形成条件制御の実行を許可するか否かを判定するもので、外部装置か

13

ら印字指令信号が入力されていなければ、実行を許可すると判定する。そして、実行許可と判定すると上記画像形成条件制御を実行する。CPU 111は、画像形成条件制御を実行すると上記積算値NをN=0にリセットする。

【0056】上記基準画像は所定サイズで所定形状を有する領域（パッチ）が複数並べられたもので、各パッチに予め設定された色のトナーにより予め設定された濃度のべた画像や線画像からなる画像が形成されている。上記画像形成条件は、本実施形態では例えば帯電バイアス、現像バイアス、1次転写バイアスである。

【0057】パッチセンサ8は検知手段に対応し、ドットカウンタ118はオフドット計数手段に対応し、CPU 111は画像形成条件制御手段、積算手段、画像形成条件制御タイミング判定手段に対応する。

【0058】また、ROM 112およびRAM 113はメモリ部を構成しているが、このメモリ部はEEPROMや他の形態のメモリを採用してもよい。RAM 113に格納されるオフドット数の積算値は、電源がオフにされても記憶しておく必要があるため、例えばバックアップ電源を備えておけばよい。また、例えばEEPROMなどの不揮発性メモリに上記積算値を格納するようにしてもよく、この場合にはバックアップ電源は不要になる。

【0059】次に、図4を参照して、本プリンタの動作について説明する。図4はエンジン部1の各部の状態の時間変化を示すタイミングチャートである。

【0060】ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号を含む印字指令信号が主制御部100に与えられると、この主制御部100からの制御信号に応じてエンジン制御部110がエンジン部1の各部の動作を開始する。このとき、給紙カセット3に積載されている転写紙4のサイズが印字指令信号で指示されているサイズに一致していないときは、操作表示パネル7に給紙カセットの交換を促すメッセージを表示する。なお、図1では1つの給紙カセット3を備えたプリンタとしているが、これに限られず、複数の給紙カセットを備えたものでもよい。

【0061】給紙カセット3に積載されている転写紙4のサイズが印字指令信号で指示されているサイズに一致している（または、複数の給紙カセットのうちに印字指令信号で指示されているサイズの転写紙4を収容するカセットが含まれている）ときは、図4に示すように、まず、時刻t1に搬送系駆動用モータ60がオンにされる。続いて、時刻t2に搬送系駆動用モータ60からレディ信号が出力されると、感光体駆動用モータ36の駆動が開始されて中間転写ベルト31が所定の周速S1で駆動されて垂直同期信号Vsyncが周期的に出力されるとともに、ポリゴンモータ53の駆動が開始される。そして、時刻t3にポリゴンモータ53からレディ信号が出

力されると、次の垂直同期信号Vsyncから有効に受け付けられ、感光体11の表面が帯電部12により均一に帯電され、その感光体11の表面に、露光ユニット50からのレーザ光57により上記画像信号に応じた静電潜像が形成され、この静電潜像がロータリー現像部20により現像されてトナー像が形成され、このトナー像は1次転写部14において中間転写ベルト31上に1次転写される。

【0062】すなわち、感光体駆動用モータ36の駆動により中間転写ベルト31が回転し、時刻t4、t5、t6、t7にそれぞれ垂直同期信号Vsyncが出力される。各垂直同期信号Vsyncの立下り時点から所定時間T1後に画像要求信号Vreqが出力され、この画像要求信号Vreqの立下りを受けて、画像信号に対応する静電潜像の形成が開始されるとともに、現像バイアスがオンにされる。

【0063】そして、時刻t4、t5、t6、t7ごとにロータリー現像部20の現像ユニットが切り換えられて、各色のトナー像が感光体11に形成され、順次、中間転写ベルト31に1次転写される。この間は2次転写ローラ35が中間転写ベルト31に対して離間状態にあるので、各色のトナー像は中間転写ベルト31上に重ね合わされていく。現像バイアスは、時刻t4、t5、t6、t7の各垂直同期信号Vsyncの立下り時点から、転写紙サイズによって予め決められている所定時間T2後にオフにされる。これによって、中間転写ベルト31の転写許可領域76にトナー像Y、C、M、Kが重ね合わされる。

【0064】一方、給紙カセット3に積層されている転写紙束の最上層の転写紙4がピックアップローラ61により取り出され、フィードローラ対62により所定速度で搬送され、ゲートローラ対34にニップされる。そして、中間転写ベルト31上のトナー像にタイミングを合わせてゲートクラッチがオンにされ、ゲートローラ対34から2次転写部37に向けて転写紙4が搬送される。

【0065】そして、垂直同期信号Vsyncの立下り時点である時刻t8から所定時間後に2次転写ローラ用離接クラッチがオンにされて、2次転写ローラ35が中間転写ベルト31に当接し、続いて、時刻t8から所定時間後の時刻t9に転写バイアス生成回路116から2次転写ローラ35への2次転写バイアスの印加がオンにされる。これによって、中間転写ベルト31の転写許可領域76に1次転写されているトナー像Y、C、M、Kが重ね合わされたカラートナー像が転写紙4に転写される。

【0066】ゲートクラッチは転写紙4の搬出後オフにされ、2次転写バイアスの印加時間T3は、転写紙4のサイズに応じて予め設定されている。2次転写バイアスの印加がオフにされた後、2次転写ローラ用離接クラッチがオンにされて、2次転写ローラ35が中間転写ベルト31から離間する。そして、定着ユニット40におい

て、転写紙 4 が搬送されつつトナー像が当該転写紙 4 に定着する。転写紙 4 は、さらに搬送ローラ対 63 により搬送され、排出ローラ対 64 によって排紙部 6 に排出される。

【0067】画像形成終了後、次の印字指令信号が入力されなければ、垂直同期信号  $V_{sync}$  の立下り時点である時刻  $t_{10}$  に帯電部 12 がオフにされ、時刻  $t_{10}$  から所定時間後に 1 次転写バイアスがオフにされ、次いで、時刻  $t_{10}$  から所定時間後の時刻  $t_{11}$  に感光体駆動用モータ 36 が減速を開始し、感光体駆動用モータ 36 が停止した時刻  $t_{12}$  にレーザ光源 51 がオフにされるとともに、搬送系駆動用モータ 60 がオフにされる。そして、時刻  $t_{12}$  から予め設定された待機時間  $T_4$  (本実施形態では例えば  $T_4 = 30$  秒) 後の時刻  $t_{13}$  に、ポリゴンモータ 53 がオフにされる。

【0068】次に、図 5 を参照して、オフドット数の積算について説明する。図 5 は積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【0069】ドットカウンタ 118 は、CPU 111 から書込み画素データがレーザ光源 51 に送られる際にオフドット数をリアルタイムで計数するので、計数値は、1 つのトナー像の書込みが終了するタイミングで確定する。従って、オフドット数の CPU 111 による積算は、カラー画像を構成する各画像信号  $Y_1$ 、 $C_1$ 、 $M_1$ 、 $K_1$  や、単色画像を構成する各画像信号  $K_2$ 、 $K_3$  の終了ごとに行われる。そして、図 5 の例では、画像信号  $K_3$  が終了してオフドット数が積算されたときに積算値が所定値  $N_1$  に達しており、この時点で画像形成条件制御の実行タイミングと判定されることとなる。

【0070】次に、図 6 を参照して、オフドット数の積算手順について説明する。図 6 は同手順を示すフローチャートである。

【0071】まず、RAM 113 の所定領域に格納されているオフドット数の積算値  $N$  が  $N = 0$  にリセットされ (#10)、次いで、ドットカウンタ 118 の計数値が確定したか否かが判別され (#12)、確定していなければ (#12で NO)、上記図 5 で説明したように、計数値が確定するまで待機する。

【0072】そして、ドットカウンタ 118 の計数値が確定すると (#12で YES)、オフドット数の積算が行われ (#14)、次いで、その積算値  $N$  が所定値  $N_1$  以上であるか否かが判別され (#16)、 $N < N_1$  であれば (#16で NO)、#12に戻り、 $N \geq N_1$  であれば (#16で YES)、画像形成条件制御の実行タイミングと判定して画像形成条件制御フラグをセットし (#18)、#10に戻る。

【0073】そして、画像形成条件制御フラグがセットされた状態で、例えば印字指令信号が入力されていないときに画像形成条件制御の実行が許可されると、CPU 111 によりエンジン部 1 の各部の動作が制御されて上

記画像形成条件制御が実行されることとなる。

【0074】次に、図 7 を参照して、画像形成条件制御周期の一例について説明する。図 7 は A4 サイズの画像を形成し続けたときの画像形成条件制御の実行タイミングと判定される枚数間隔と 1 枚当りのオフドット数 (画素比率) との関係の一例を示す図である。

【0075】本プリンタは、解像度が 600 DPI (dot per inch) で、オフドット数の積算値が 35 億ドットに達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定するものとする。すなわち、A4 サイズに含まれる総画素数は約 3500 万ドットであり、上記所定値  $N_1 = 35$  億である。

【0076】ここでは画像サイズが A4 に固定されているので、図 7 に示すように、1 枚当りのオフドット数と画素比率とは 1 対 1 に対応している。但し、画素比率 = (総画素数 - オフドット数) / 総画素数である。すなわち、例えば画素比率 0% (白紙) のオフドット数は 3500 万ドットであり、100 枚で 35 億ドットに達する。また、画素比率 60% のオフドット数は 1400 万ドットであり、250 枚で 35 億ドットに達する。なお、本実施形態では、画素比率 100% (べた画像) の画像が形成され続けた場合にはオフドット数が 0 であるので、画像形成条件制御は実行されないこととなる。

【0077】このように、第 1 実施形態によれば、顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数をドットカウンタ 118 により計数し、CPU 111 により、そのオフドット数を積算し、その積算値  $N$  が所定値  $N_1$  に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定しているため、トナーの劣化を推定できるオフドット数の積算値を用いていることから、トナーの劣化が進むと必要になる画像形成条件制御をタイミング良く実行することができる。

【0078】また、第 1 実施形態によれば、全ての色のオフドット数をカウントするようにしているので、各色ごとにカウントして記憶する場合に比べて RAM 113 に格納するのに必要なメモリ容量を削減することができる。

【0079】(第 2 実施形態) 次に、本発明に係る画像形成装置の第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態のプリンタの内部構成および電気的構成は、第 1 実施形態と同一であり、一部の機能および動作のみ異なるので、その異なる点について説明する。

【0080】この第 2 実施形態では、ドットカウンタ 118 は、CPU 111 からレーザ光源 51 に送られる書込み画素データのうち、トナーが付着される画素の数であるオンドット数をリアルタイムで計数する論理回路で、本実施形態では色に関係なく全てのオンドット数をカウントする。このドットカウンタ 118 により計数されるオンドット数は、顕像を構成する画素の数を表すこととなる。また、ROM 112 は、転写紙 4 の大きさに



対応した中間転写ベルト 31 上の画像形成可能範囲のサイズごとに各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数を基準値として記憶している。

【0081】また、CPU 111 は、主制御部 100 からのジョブデータに基づき中間転写ベルト 31 上に形成する画像のサイズを判定し、そのサイズに対応する総画素数を ROM 112 から抽出する。そして、CPU 111 は、1つの画像形成が終了してドットカウンタ 118 による計数値が確定する度に、当該サイズに対応する総画素数からオンドット数を減算した差分をオフドット数として RAM 113 の所定のメモリ領域に加算して記憶させる。これによって、CPU 111 は、画像形成ごとにオフドット数を積算し、その積算値を RAM 113 に格納する。なお、ROM 112 からの総画素数の抽出タイミングは、主制御部 100 からジョブデータが入力された時点でもよいし、ドットカウンタ 118 の計数値が確定した時点でもよい。

【0082】第 2 実施形態では、ROM 112 は第 1 記憶手段に対応し、ドットカウンタ 118 はオンドット計数手段に対応し、ROM 112、ドットカウンタ 118 および CPU 111 はオフドット計数手段を構成する。

【0083】次に、図 8 を参照して、第 2 実施形態におけるオフドット数の積算について説明する。図 8 は積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【0084】ドットカウンタ 118 は、CPU 111 から書込み画素データがレーザ光源 51 に送られる際にオンドット数をリアルタイムで計数するので、計数値は、1つのトナー像の書込みが終了するタイミングで確定する。

【0085】図 8 の例では、中間転写ベルト 31 の回転によって垂直同期信号 Vsync が時刻 t1、t4、t6 に出力されており、時刻 t1 からの一周において A4 サイズの単色画像が 2 枚形成され、時刻 t4 からの一周において A3 サイズの単色画像が 1 枚形成され、時刻 t6 からの一周において B5 サイズの単色画像が 2 枚形成されている。

【0086】そして、時刻 t2、t3 に計数値が確定すると、それぞれ A4 サイズの基準値（総画素数）からオンドット数が減算されたオフドット数が積算値に積算され、時刻 t5 に計数値が確定すると、A3 サイズの基準値からオンドット数が減算されたオフドット数が積算値に積算され、時刻 t7、t8 に計数値が確定すると、それぞれ B5 サイズの基準値からオンドット数が減算されたオフドット数が積算値に積算される。

【0087】そして、時刻 t8 における積算によって積算値が所定値 N1 に達しており、この時点で画像形成条件制御の実行タイミングと判定されることとなる。

【0088】次に、図 9 を参照して、第 2 実施形態におけるオフドット数の積算手順について説明する。図 9 は同手順を示すフローチャートである。

【0089】まず、RAM 113 の所定領域に格納されているオフドット数の積算値 N が N=0 にリセットされ（#20）、次いで、ドットカウンタ 118 の計数値が確定したか否かが判別され（#22）、確定していなければ（#22 で NO）、上記図 8 で説明したように、計数値が確定するまで待機する。

【0090】そして、ドットカウンタ 118 の計数値が確定すると（#22 で YES）、ジョブデータに基づき画像サイズが判定され（#24）、このサイズに対応する基準値が選択される（#26）。

【0091】次いで、（基準値 - オンドット数）を積算することによりオフドット数の積算が行われ（#28）、次いで、その積算値 N が所定値 N1 以上であるか否かが判別され（#30）、N < N1 であれば（#30 で NO）、#22 に戻り、N ≥ N1 であれば（#30 で YES）、画像形成条件制御の実行タイミングと判定して画像形成条件制御フラグをセットし（#32）、#20 に戻る。

【0092】このように、第 2 実施形態によれば、トナーが付着される画素の数であるオンドット数をドットカウンタ 118 により計数し、CPU 111 により、当該画像サイズに含まれる総画素数（基準値）からオンドット数を減算した値をオフドット数として積算し、その積算値 N が所定値 N1 に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定しているため、トナーの劣化を推定できるオフドット数の積算値を用いていることから、トナーの劣化が進むと必要になる画像形成条件制御をタイミング良く実行することができる。

【0093】また、ドットカウンタ 118 によりトナーが付着される画素の数を計数しているため、トナー消費量を推定するなどの他の用途にドットカウンタ 118 を兼用することができる。

【0094】（第 3 実施形態）次に、本発明に係る画像形成装置の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態のプリンタの内部構成および電気的構成は、第 1 実施形態と同一であり、一部の機能および動作のみ異なるので、その異なる点について説明する。

【0095】この第 3 実施形態では、ドットカウンタ 118 は、第 2 実施形態と同様に、CPU 111 からレーザ光源 51 に送られる書込み画素データのうち、トナーが付着される画素の数であるオンドット数をリアルタイムで計数する論理回路で、本実施形態では色に関係なく全てのオンドット数をカウントする。

【0096】また、ROM 112 は、基準値として、中間転写ベルト 31 の一周で形成可能な最大画像形成範囲（本実施形態では転写許可領域 76）に含まれる総画素数を記憶している。そして、CPU 111 は、この総画素数からオンドット数を減算した値をオフドット数とする。

【0097】第 3 実施形態では、ROM 112 は第 2 記



憶手段に対応し、ドットカウンタ 118 はオンドット計数手段に対応し、ROM 112、ドットカウンタ 118 および CPU 111 はオフドット計数手段を構成する。

【0098】次に、図 10 を参照して、第 3 実施形態におけるオフドット数の積算について説明する。図 10 は積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【0099】ドットカウンタ 118 は、CPU 111 から書込み画素データがレーザ光源 51 に送られる際にオンドット数をリアルタイムで計数するので、計数値は、1 つのトナー像の書込みが終了するタイミングで確定する。

【0100】図 10 の例では、中間転写ベルト 31 の回転によって垂直同期信号 Vsync が時刻 t1、t4、t6、t9 に出力されており、時刻 t1 から一周において A4 サイズの単色画像が 2 枚形成され、時刻 t4 から一周において A3 サイズの単色画像が 1 枚形成され、時刻 t6 から一周において A4 サイズの単色画像が 2 枚形成されている。

【0101】そして、時刻 t1 の垂直同期信号 Vsync に同期して基準値が積算値に積算され、時刻 t2、t3 に計数値が確定すると、それぞれオンドット数が減算され、時刻 t4 の垂直同期信号 Vsync に同期して基準値が積算値に積算され、時刻 t5 に計数値が確定すると、そのオンドット数が減算され、時刻 t6 の垂直同期信号 Vsync に同期して基準値が積算値に積算され、時刻 t7、t8 に計数値が確定すると、そのオンドット数が減算され、時刻 t9 の垂直同期信号 Vsync に同期して基準値が積算値に積算される。

【0102】そして、時刻 t9 における積算によって積算値が所定値 N1 に達しており、この時点で画像形成条件制御の実行タイミングと判定されることとなる。

【0103】このように、第 3 実施形態では、垂直同期信号 Vsync に同期して基準値を加算し、計数値の確定ごとに、当該オンドット数の減算を行うことにより、オフドット数の積算を行っている。

【0104】次に、図 11 を参照して、第 3 実施形態におけるオフドット数の積算手順について説明する。図 11 は同手順を示すフローチャートである。

【0105】まず、RAM 113 の所定領域に格納されているオフドット数の積算値 N が N=0 にリセットされ（#40）、次いで、ドットカウンタ 118 の計数値が確定したか否かが判別され（#42）、確定していなければ（#42 で NO）、垂直同期信号 Vsync が検出されたか否かが判別され（#44）、垂直同期信号 Vsync が検出されなければ（#44 で NO）、#42 に戻る。

【0106】そして、ドットカウンタ 118 の計数値が確定すると（#42 で YES）、オンドット数を減算することによりオフドット数の積算が行われ（#48）、#50 に進む。

【0107】一方、垂直同期信号 Vsync が検出されると

（#44 で YES）、基準値を加算することにより積算が行われ（#46）、次いで、積算値 N が所定値 N1 以上であるか否かが判別され（#50）、N < N1 であれば（#50 で NO）、#42 に戻る、N ≥ N1 であれば（#50 で YES）、画像形成条件制御の実行タイミングと判定して画像形成条件制御フラグをセットし（#52）、#40 に戻る。

【0108】このように、第 3 実施形態によれば、トナーが付着される画素の数であるオンドット数をドットカウンタ 118 により計数し、CPU 111 により、中間転写ベルト 31 上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数（基準値）からオンドット数を減算した値をオフドット数として積算しているため、現像ユニット 2Y、2C、2M、2K におけるトナーの滞留を精度良く判定することができ、これによってトナーの劣化をより正確に推定することができる。

【0109】（第 4 実施形態）次に、本発明に係る画像形成装置の第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態のプリンタの内部構成および電気的構成は、第 1 実施形態と同一であるので重複する説明については省略する。

【0110】この第 4 実施形態では、CPU 111 は、第 1 実施形態～第 3 実施形態における画像形成条件制御の実行に先立って、予め設定された非転写用の画像を中間転写ベルト 31（感光体 11）に形成させることにより現像ユニット 2Y、2C、2M、2K の疲労状態を回復させるリフレッシュ動作を行う。

【0111】この非転写用の画像の回転軸方向 73 の寸法は、例えば、中間転写ベルト 31 上に形成可能な最大画像範囲（本実施形態では例えば転写許可領域 76）に等しく、この非転写用の顕像を構成する画素数の上記最大画像範囲に含まれる総画素数に対する比率は、比較的大きい値（例えば 50% 以上の予め設定された値）に設定されている。なお、この非転写用の顕像を構成する画素は、回転軸方向 73 に亘ってほぼ均等に配置されているのが好ましい。CPU 111 はリフレッシュ制御手段に対応する。

【0112】現像ユニット 2Y、2C、2M、2K は、トナーを収容する容器から現像ローラ 20Y、20C、20M、20K にトナーを供給し、現像ローラ 20Y、20C、20M、20K 上に形成されるトナーの層の厚さを規制ブレードにより一定にするように構成されている。なお、図 1 では、便宜上、現像ユニット 2M の規制ブレード 21M のみ符号を付している。そして、画素比率の低い画像形成が続くと、現像ユニット 2Y、2C、2M、2K 内で同一箇所に滞留するトナーが増えることにより、現像ローラや規制ブレードの表面にトナーの外添剤やトナー自体が固着する現象であるフィルミングが発生する虞が増大する。

【0113】しかし、第 4 実施形態によれば、現像ユニ

ット 2Y, 2C, 2M, 2K のリフレッシュ動作として上記非転写用の画像形成を画像形成条件制御の実行に先立って行うようにしているので、トナーの強制消費により現像ユニット 2Y, 2C, 2M, 2K 内でのトナーの滞留を解消することができ、これによって、フィルミングの発生による画質劣化を未然に防止することができる。

【0114】なお、本発明は上記第 1～第 4 実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能であり、例えば以下の変形形態 (1)～(12) を採用することができる。

【0115】(1) 上記各実施形態では、ドットカウンタ 118 は、オフドット数またはオンドット数のカウントとして全ての色の総数をカウントするようにしているが、これに限られず、各色ごとにカウントするようにしてもよい。この場合、上記所定値 N1 は、各色で同一値を設定し、各色ごとに異なる値を設定し、あるいは Y, C, M は同一値で K のみ異なる値を設定してもよい。そして、CPU 111 は、いずれかの色で積算値が所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定するとともに、積算値を 0 にリセットすればよい。この形態によれば、各色のトナー消費に応じてタイミング良く画像形成条件制御を実行することができる。

【0116】(2) 上記各実施形態では、ドットカウンタ 118 による計数値をそのまま積算するようにしているが、これに限られず、例えば所定数の下位ビットを省略して上位ビットのみで積算するなど、計数値の分解能を粗くして積算するようにしてもよい。この形態によれば、積算値を RAM 113 に格納するのに必要なメモリ容量を削減することができる。特に上記変形形態 (1) のように各色ごとにオフドット数またはオンドット数をカウントする場合に採用すると利点大きい。

【0117】(3) パッチセンサ 8 の構成は、上記実施形態に限られない。例えば赤色 LED、緑色 LED、青色 LED のうちの 2 つまたは 3 つの LED を備え、各色ごとに画像濃度を検出するようにしてもよい。

【0118】(4) 上記第 1～第 3 実施形態では、画素比率 100% の画像 (べた画像) を形成し続けた場合には、オフドット数が 0 であるので画像形成条件制御は実行されないこととなる。

【0119】べた画像を形成する場合にはトナーの消費がスムーズに行われるため、トナー自体の劣化は最小となるが、現像ユニット 2Y, 2C, 2M, 2K の特性変化や現像ローラ 20Y, 20C, 20M, 20K の磨耗、帯電部 12 やその他の構成部材の劣化などを考慮すると、現像ユニット 2Y, 2C, 2M, 2K の寿命到達まで画像形成条件制御を一度も実行しないのは好ましいことではない。

【0120】そこで、この形態では、CPU 111 は、

オフドット数を積算する際に、オフセット値を加算することによって、画素比率 100% のべた画像を形成し続ける場合でも、ある程度の周期で画像形成条件制御を実行するようにしている。

【0121】図 12 は画像形成条件制御周期を示す図で、実線 ①としてオフセット値を加算した場合の画像形成条件制御周期を示し、破線 ②として上記実施形態、すなわちオフセット値を加算しない場合の画像形成条件制御周期を示し、破線 ③として現像ユニット 2Y, 2C, 2M, 2K の寿命の一例を示しており、画素比率 100% (べた画像) の A4 画像が 300 枚でトナー残量が 0 になるように設定されている。

【0122】図 12 の例では、画素比率が 100% のときに、現像ユニットの寿命 (300 枚) となるタイミングの半分である 150 枚で画像形成条件制御のタイミングに到達するように、加算するオフセット値が設定されている。従って、少なくとも 1 回の画像形成条件制御が確実に実行されることとなる。

【0123】しかも、この場合、画像形成条件制御の実行前の期間と実行後の寿命に至るまでの期間とが等しくなることから、画像形成条件制御による画質安定の効果 を最大限に利用することが可能となる。なお、この効果は、画素比率が 100% の画像形成条件制御のタイミングを現像ユニットの寿命の  $1/n$  ( $n$  は整数) に設定することにより得ることができる。

【0124】(5) 上記第 2 実施形態では、ROM 112 は、転写紙 4 の大きさに対応した中間転写ベルト 31 上の画像形成可能範囲のサイズごとに各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数を基準値として記憶しているが、これに代えて、回転軸方向 73 においては、中間転写ベルト 31 に形成可能な最大画像形成範囲 (本実施形態では転写許可領域 76) の寸法であって、回転駆動方向 72 においては、各サイズの寸法である領域に含まれる総画素数を、基準値として各サイズごとに ROM 112 に記憶するようにしてもよい。この形態によれば、CPU 111 により算出されるオフドット数を、第 1 実施形態のドットカウンタ 118 により計数されるオフドット数に等しくすることができる。

【0125】(6) 上記第 2、第 3 実施形態では、ドットカウンタ 118 による計数値をそのまま積算するようにしているが、これに限られず、トナーの各色に応じて予め設定されたオフセット値を加算するようにしてもよい。この形態によればオンドット数の積算値をさらに精度良くトナー消費量に比例したものとすることができる。

【0126】(7) 上記第 2、第 3 実施形態では、オンドット数をドットカウンタ 118 によりそのまま計数するようにしているが、これに限られない。例えば、離散ドットや連続ドットなどの画像形態によって区別して各画像形態について設定された係数を乗算した上で計数す

ることにより隣接画素の影響を考慮するようにしてもよい。また、各色に対して異なる係数を設定しておき、各色のオンドット数の計数については対応する係数を乗算した上で計数するようにしてもよい。この形態によればオンドット数の積算値をさらに精度良く実際のトナー消費量に比例したものとするができる。また、この形態において、上記変形形態(6)のオフセット値をさらに加算するようにしてもよい。

【0127】(8)上記第1実施形態では、ドットカウンタ118によりオフドット数をリアルタイムに計数し、上記第2、第3実施形態では、ドットカウンタ118によりオンドット数をリアルタイムに計数するようにしているが、本発明はリアルタイムに計数する方法に限られない。

【0128】例えばCPU101により画像メモリ103に格納されている画像信号を走査してオフドット数またはオンドット数を計数し、その計数値をCPU111に送出するようにしてもよい。また、上記各実施形態では、CPU111はCPU101を介して送られた画像信号に関するデータをRAM113に格納するようにしているが、このRAM113に格納された状態の画像信号を走査してオフドット数またはオンドット数を計数するようにしてもよい。これらの場合には、ドットカウンタ118は不要になり、CPU101またはCPU111が、オフドット計数手段またはオンドット計数手段に対応する。

【0129】(9)上記実施形態では像担持体として継ぎ目71のある中間転写ベルト31としているが、これに限られず、例えばシームレスの中間転写ベルトや中間転写ドラムでもよい。

【0130】(10)上記実施形態では1つの感光体を備え、中間転写ベルト31を回転させることで4色のトナーを重ね合わせるカラープリンタとしているが、これに限られず、例えば中間転写ベルト31に沿って並んで配設される4個の感光体を備えたいわゆるタンデム方式のカラープリンタでもよい。

【0131】(11)上記実施形態では中間転写ベルト31を備えたカラープリンタとしているが、これに限られず、例えば中間転写ベルト31を備えず、感光体11に形成したトナー像を転写紙4に直接転写するモノクロプリンタでもよい。この場合には基準画像は感光体11に形成すればよい。この形態では感光体11が像担持体に対応する。

【0132】(12)上記実施形態では、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた画像を転写紙に印刷するプリンタを用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複写機やファクシミリ装置などを含む一般の電子写真方式の画像形成装置に適用することができる。

【0133】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1、5の発明によれば、像担持体上に形成される顕像を構成する画素以外の画素の数であるオフドット数を計数し、この計数されたオフドット数を積算し、この積算値が予め設定された所定値に達することにより画像形成条件制御の実行タイミングと判定するようにしており、現像剤が消費されないときは現像剤が劣化して画像形成条件制御が必要になることから、消費されない現像剤の量にほぼ比例するオフドット数を積算することで、画像形成条件制御が必要になる時点の推定が可能になり、オフドット数の積算値が所定値に達すると画像形成条件制御の実行タイミングと判定することで、タイミング良く画像形成条件制御を実行することができる。

【0134】また、請求項2の発明によれば、出力媒体の大きさに対応した画像形成可能範囲のサイズ毎に各々の画像形成可能範囲に含まれる総画素数を記憶しておき、像担持体上に形成される顕像を構成する画素の数であるオンドット数を計数し、画像形成手段により像担持体上に形成中の画像の画像形成範囲に対応する総画素数からオンドット数を減算した値をオフドット数とするようにしているので、オンドット数は、現像剤の消費量にほぼ比例する値となることから、オンドット数を計数することで、例えば現像剤の消費量を推定することが可能になる。

【0135】また、請求項3の発明によれば、像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数を記憶しておき、像担持体上の最大画像形成範囲に対する画像形成が終了するまでに計数されたオンドット数を、記憶されている総画素数から減算した値をオフドット数とするようにしているので、オンドット数は、現像剤の消費量にほぼ比例する値となることから、オンドット数を計数することで、例えば現像剤の消費量を推定することが可能になる。また、像担持体上に形成可能な最大画像形成範囲に含まれる総画素数を用いているので、任意サイズの出力媒体が用いられた場合でも、オフドット数は、消費されない現像剤の量を反映した値とすることができる。

【0136】また、請求項4の発明によれば、像担持体上に所定の画像を形成することにより画像形成手段の疲労状態を回復させるリフレッシュ制御を画像形成条件制御の実行に先立って実行するようにしているので、現像剤が強制消費されることとなり、画像形成手段における現像剤の滞留を解消し、これによってフィルミングの発生による画質劣化を未然に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の一実施形態であるプリンタの内部構成を示す図である。

【図2】 同プリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】 (A) (B) は中間転写ベルトの展開図であ

【図4】 エンジン部の各部の状態の時間変化を示すタイミングチャートである。

【図5】 オフドット数の積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【図6】 オフドット数の積算手順を示すフローチャートである。

【図 7】 第 1 実施形態における画像形成条件制御周期を示す図である。

【図8】 第2実施形態におけるオフドット数の積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【図9】 第2実施形態におけるオフドット数の積算手順を示すフローチャートである。

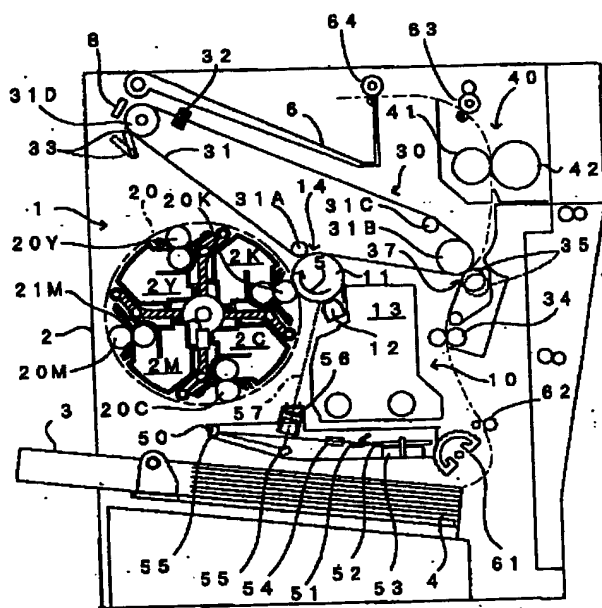
【図10】 第3実施形態におけるオフドット数の積算タイミングを示すタイミングチャートである。

【図11】 第3実施形態におけるオフドット数の積算手順を示すフローチャートである。

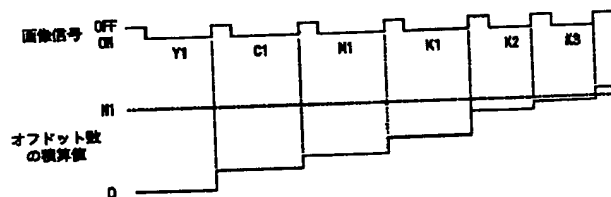
【図 12】 変形形態における画像形成条件制御周期を示す図である。

【符号の説明】

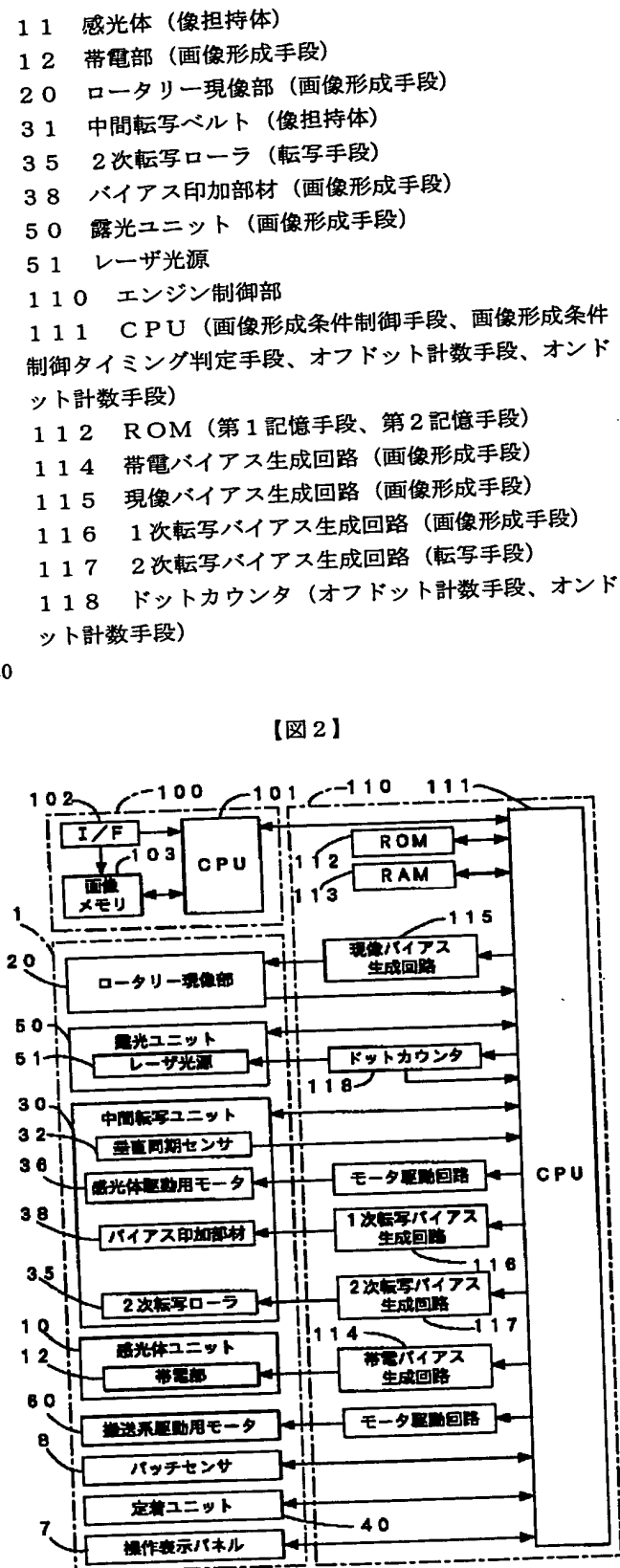
【图 1】



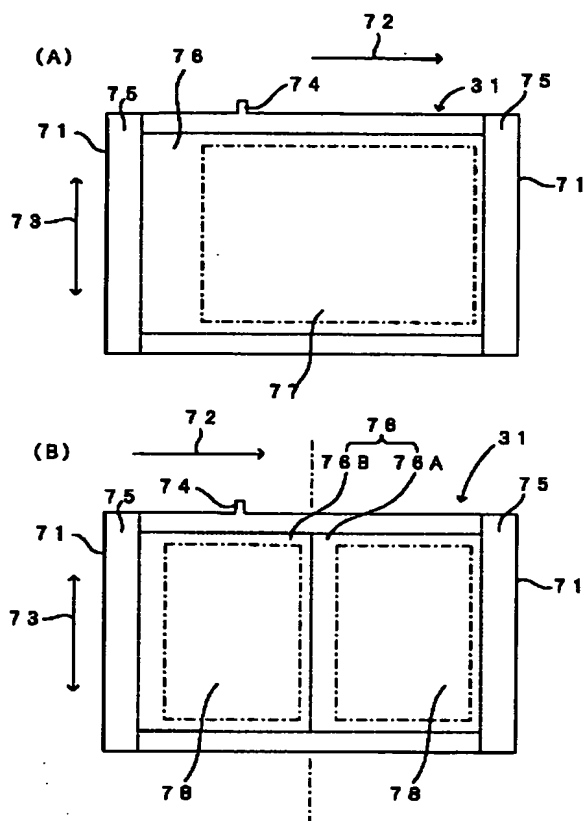
【图 5】



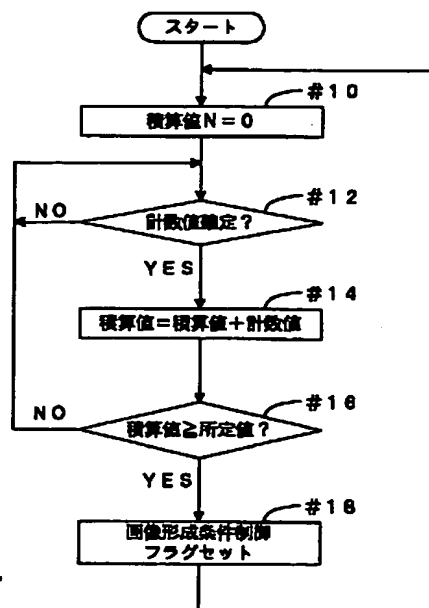
【図 2】



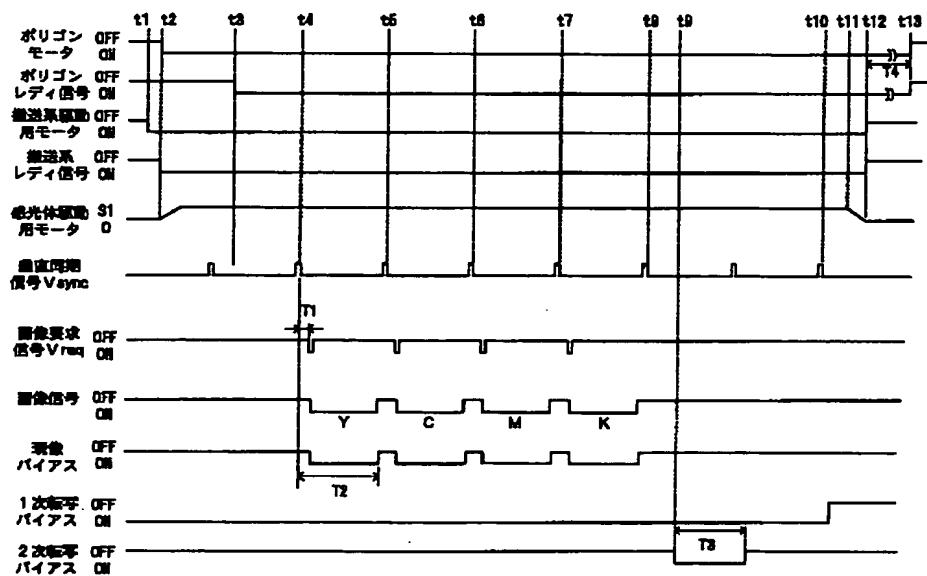
【図3】



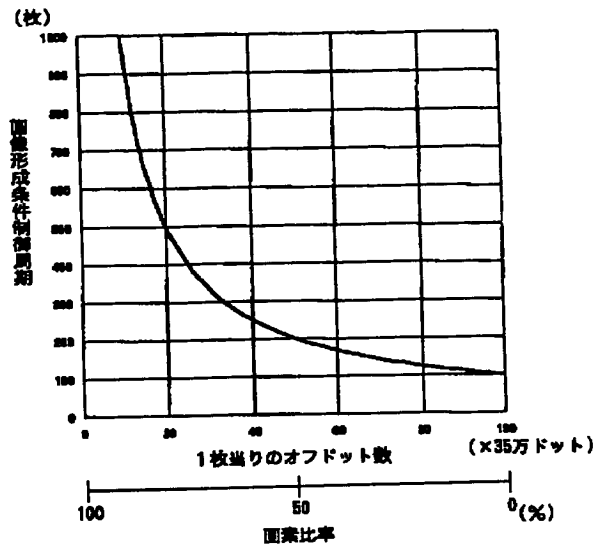
【図6】



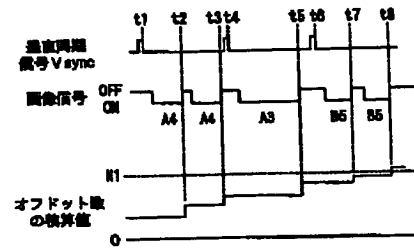
【図4】



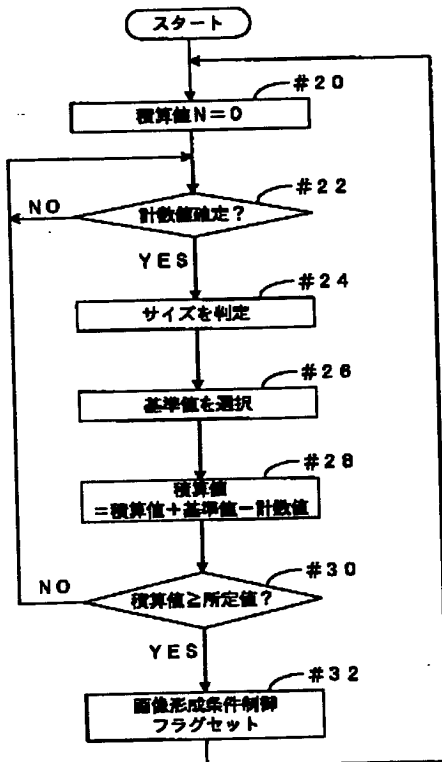
【図 7】



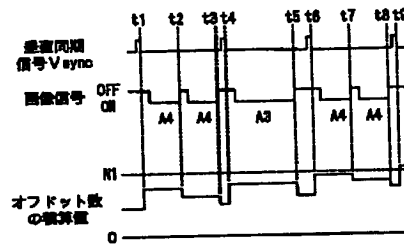
【図 8】



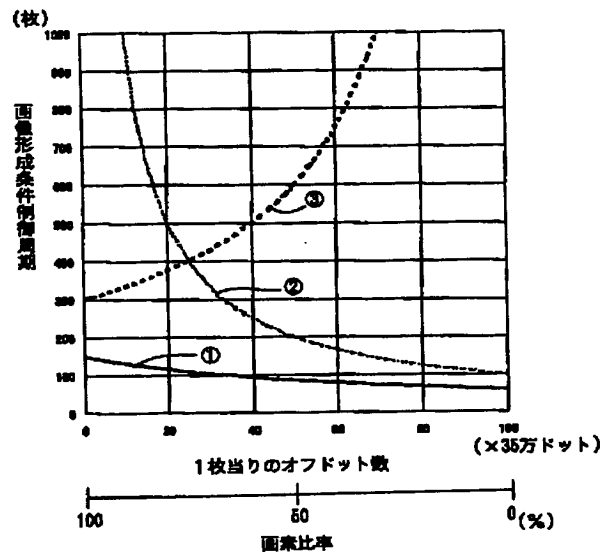
【図 9】



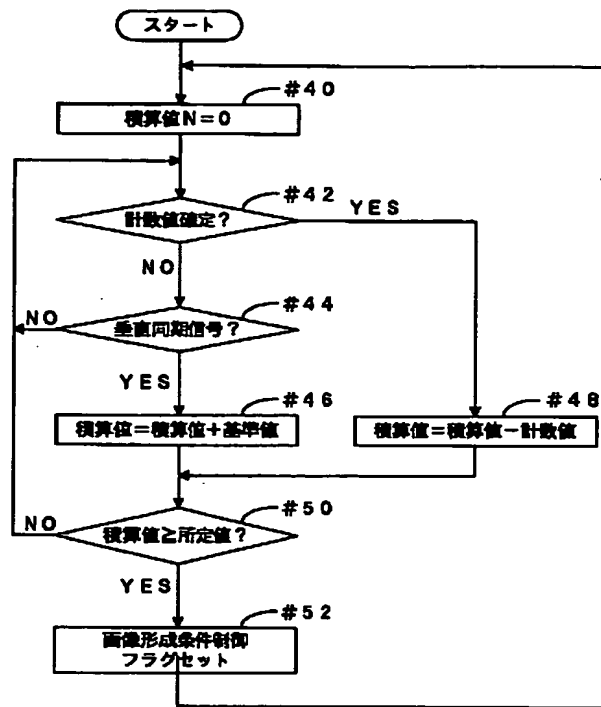
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H027 DA09 DB01 DC10 DE02 DE07  
 DE09 DE10 EA01 EA03 EA05  
 EC04 EC06 ED06 EF06 EF12  
 EF13 HB01 HB13  
 2H077 AD36 DA05 DA10 DA20 DA22  
 DA31 DA63 DA81 DA82 DB08  
 GA13  
 2H200 FA02 GA10 GA23 GA34 GA47  
 GA49 GA57 GB12 GB22 GB25  
 GB44 HA02 HA28 HA29 HB03  
 HB12 JA02 JA29 JC05 JC07  
 JC12 JC20 LA24 LB02 LB09  
 LB13 NA02 PA04 PA10 PA19  
 PB13 PB20 PB29 PB39

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**